

Títol: PROBLEMÀTICA MEDIAMBIENTAL A LES
EXPLOTACIONS PORCINES

Alumne: Alex Castellarnau
Jose Luis Carballar
Pere Jordi Bosch

Assignatura: Deontologia

Curs: 98-99

INTRODUCCIÓ	5
--------------------	----------

PER QUÈ SÓN UN PROBLEMA MEDIAMBIENTAL LES EXPLOTACIONS PORCINES

PRINCIPALS PROBLEMES	10
MATÈRIA ORGÀNICA	10
NUTRIENTS	10
METALLS PESATS	10
VALORACIÓ D'IMPACTES	11

REGLAMENTACIONS QUE AFECTEN A LES EXPLOTACIONS PORCINES

IMPLICACIONS DE LA DIRECTIVA	13
AVANÇOS PROPOSATS PER A L'ADEQUACIÓ A LES NOVES DIRECTIVES DE LA UNIÓN	14
NECESSITATS AMBIENTALS EN BASE A LA LEGISLACIÓ VIGENT	15
MARC ADMINISTRATIU	16
A/ Nacional	16
B/ Autonòmic	18

AUTOEVALUACIÓ D'UNA ADIENT GESTIÓ MEDIAMBIENTAL

COMPRENDRE:	20
LOCALITZAR:	21
ANALITZAR:	21
ACTUAR:	22

MANUAL DE GESTIÓ DELS PURINS I DE LA SEVA REUTILITZACIÓ AGRÍCOLA

INTRODUCCIÓ	23
GESTIÓ DELS FEMS I PURINS A L'EXPLOTACIÓ RAMADERA	26
REDUCCIÓ DEL NITROGEN	29
REDUCCIÓ DEL FÒSFOR	30

REDUCCIÓ D'ALTRES ELEMENTS MINERALS-----	30
TRACTAMENTS APLICABLES SOBRE ELS PURINS-----	31
CLASSIFICACIÓ DELS SISTEMES DE TRACTAMENT-----	31
EMMAGATZEMATGE DELS FEMS I DELS PURINS-----	35
L'AGRICULTURA I LA FERTILITZACIÓ AMB PURINS-----	38
VALOR FERTILITZANT-----	38
APORTACIONS DELS PURINS DE PORC-----	38
COMPOSICIÓ QUÍMICA DELS PURINS DE PORC-----	40
CÀLCUL DE LES APORTACIONS D'ELEMENTS PROCEDENTS DELS PURINS DE	
PORC I DE LA DOSI DE PURÍ A APLICAR -----	42
CRITERIS DE CàLCUL EN EL CAS DEL NITROGEN-----	42
CRITERIS DE CàLCUL EN EL CAS DEL FÒSFOR I EL POTASSI-----	42
METODOLOGIA DEL CàLCUL EN EL CAS DEL NITROGEN-----	422
METODOLOGIA DE CàLCUL EN EL CAS DEL FÒSFOR -----	43
METODOLOGIA DE CàLCUL EN EL CAS DEL POTASSI-----	44
CÀLCUL DE LA DOSI-----	44
ORIENTACIONS D'ÚS A PARTIR DE DADES MITJANES COMARCALS-----	46
EL VALOR ECONÒMIC DELS PURINS COM A FERTILITZANT -----	47
ESTIMACIÓ DE LA PRODUCCIÓ ANUAL DEL PURÍ-----	47
COSTOS ANUALS DE GESTIÓ DEL PURÍ-----	48
MODEL PER A L'ESTIMACIÓ DELS COSTOS ASSOCIATS A LA FERTILITZACIÓ:	
PURINS I ADOBS MINERALS-----	51
ESTUDI COMPARATIU DELS COSTOS DE FERTILITZACIÓ-----	51
ORIENTACIONS TÈCNIQUES SOBRE LA GESTIÓ I APLICACIÓ DELS PURINS-----	54
GESTIÓ DELS FEMS I DELS PURINS DINS DE L'EXPLOTACIÓ RAMADERA-----	54
APLICACIÓ AGRÍCOLA DELS PURINS-----	56
 LEGISLACIÓ -----	 59
 COMPETÈNCIES-----	 59
NORMATIVES-----	61
EUROPA-----	61
ESPANYA-----	62
CATALUNYA-----	64

Junta de residus:-----	64
PROBLEMÀTICA-----	68
 COMENTARIS SOBRE LES ENQUESTES -----	 69
 CONCLUSIONS-----	 72
 <u>BIBLIOGRAFIA-----</u>	 <u>73</u>
 ARTICLES-----	 73
LLIBRES -----	75
NORMATIVES-----	75

INTRODUCCIÓ

En l'actualitat, la gestió de les explotacions porcines, a l'igual que les demés explotacions ramaderes, requereix assumir la gestió amb uns nous criteris, entre els que hi trobem, amb una especial importància, els mediambientals.

Aquest fet ha portat a canviar sensiblement els conceptes que teníem fins fa pocs anys de *ajust, estalvi, reutilització, reciclatge*.

Ajust: contemplar la producció amb la màxima eficàcia i el mínim cost. Adequar la dieta, augment de la digestibilitat, reducció possible de micronutrients (metalls). Reducció màxima possible dels residus (*purins*) que requereixen ser transportats.

Estalvi: ajust específic dels recursos:

- disseny en la construcció, infraestructura funcional, atenció especial a les conduccions i emmagatzemament.
- estalvi en la neteja.
- classificació dels residus.

Reutilització: necessitat d'una depuració primària amb la que els recursos com l'aigua, puguin tenir altres utilitzacions posteriors.

Reciclatge: aplicació dels fems en les activitats agràries o forestals.

Aquests conceptes estan penetrant en diferents sectors, però existeix un handicap molt gran en quant a la formació i especialització tècnica en les funcions de prevenció i control de la contaminació que poden fer possible assumir una gestió amb nous conceptes. Es fa evident la necessitat d'una formació i especialització en aquests camps tant per part de l'administració com per part de la iniciativa privada, cap a temes com els nous dissenys amb nous conceptes mediambientals, aprofitament de recursos, tècniques mixtes viables de depuració, minimització de riscos ambientals, realització i avaluació d'estudis de restauració mediambiental, etc.

En aquest sentit cal que ens anem familiaritzant amb els següents aspectes mediambientals:

- realització de programes mediambientals.
- normatives mediambientals.
- sistemes de control dels productes abocats.

- seguiment dels productes abocats.
- sistemes de depuració més eficaços.
- problemes més importants que representen els residus sòlids i líquids en els compartiments ambientals (sòl, aigua i atmosfera).
- sistemes per a **Predicció** i **Valoració** de riscos.
- factors que intervenen en l'**Impacte Ambiental**.
- problemàtica de la Contaminació d'aigües superficials i aquífers.
- reconeixement de zones vulnerables.
- aprofitament de recursos. Planificació.

La forma d'emprendre una bona gestió mediambiental és considerar tots els problemes que poden ocasionar una activitat, fonamentalment amb els seus residus i emissions; així com també valorar adientment cada problema i buscar-li solucions alternatives per tal d'evitar-lo o disminuir-lo.

PER QUÈ SÓN UN PROBLEMA MEDIAMBIENTAL LES EXPLOTACIONS PORCINES

El canvi en un curt espai de temps en el sistema de producció en les explotacions de porcí ha provocat una gran dissociació entre producció i conservació, ja que les granges tradicionals han passat a fer-se intensives i a ser una veritable *indústria*. La dissociació que existeix entre les seves activitats ramaderes i l'ambient comença a ser conflictiva. Algunes de les raons podrien ser:

- Espanya viu en el marc de la U.E., obliga a regir-se per una sèrie de pautes mediambientals. Una d'elles, per exemple, suposa que el nostre país assumeixi el compromís de facilitar la depuració de la càrrega orgànica provinent dels nuclis urbans en un curt període de temps.
- els residus de porcí contenen una elevada matèria orgànica que s'estima entre un 30 i un 50%. En D.B.O. els purins suposen quantitats cent vegades superiors que les dejeccions humanes.
- a Espanya el volum de residus abocats per les instal·lacions agropecuàries superen els 100 milions de Tm/any, dels que 25 milions corresponen a granges de porcs.
- en països com el nostre, on el sector porcí censat s'estima en uns 18 milions d'individus, la càrrega orgànica que es genera equival a una població d'uns 45 milions d'habitants.
- a Espanya s'estima que els residus ramaders produïts en més d'un 50% s'aboquen directament al sòl als llits d'aigua sense cap tipus de control ni tractament.
- el tractament que requereix aquest residu industrial implica tota una sèrie de dificultats, entre les que podem destacar l'excessiu volum que cal depurar. És sobradament conegut que actualment el tractament que es requeriria per a la depuració dels purins repercuteix negativament sobre els costos de producció amb gran transcendència en la nostra política de mercat.
- la problemàtica mediambiental dels purins es refereix al seu gran volum i a les seves característiques. A més a més de matèria orgànica i nutrients (que poden ser aprofitats i reutilitzats) els purins són capaços d'originar un altre tipus de problemàtica associada als *compostos inorgànics* (amoníac i metalls pesats), *compostos orgànics*

(compostos fenològics i altres sense caracteritzar) i *contaminants atmosfèrics* (metà i amoníac).

- existeix un desconeixement generalitzat del veritable impacte de l'aplicació agrícola dels purins, actualment aquest es fonamenta principalment en la quantitat de nitrats que apareixen en les capes freàtiques.

- existeix un gran desconeixement del marc físic on es desenvolupa la nostra agricultura i ramaderia i la variabilitat que existeix en el nostre país, variabilitat que repercuteix en els diferents impactes i les intensitats amb què es poden produir i, sobretot, en les diferents alternatives existents per cada aplicació real. Aquesta variabilitat del marc físic repercutirà en les possibilitats de gestió dels nostres residus. Reflexem aquí quatre punts importants que condicionen les possibilitats d'aplicació dels residus en la nostra agricultura:

1º- la gran diversitat de mitjans agroclimàtics, que comporta una capacitat d'absorció-extracció molt diferent segons les diferents zones de la nostra geografia.

2º- els desiguals aprofitaments de la terra segons cada Comunitat Autònoma, reflexen les diferents proporcions de terres de conreu, prats i pastures, terres forestals i altres superfícies, en les diferències entre terres de secà i de regadiu en cada Comunitat Autònoma, i en els grups de conreu més representatius en cada una.

3º- la desigual importància de la ramaderia de porcí, reflexada en els censos ramaders de les espècies més representatives en cada comunitat.

4º- l'augment en el consum de fertilitzants registrat en els darrers anys, el cost del qual podria ser pal·liat, si més no en part, per l'ús de residus animals com a nutrients.

- les condicions climàtiques en el nostre país obliguen a considerar, especialment, la capacitat de depuració dels residus orgànics, especialment el que fa referència al temps emmagatzemament de les fosses de purins i a l'aplicació de sistemes de depuració suaus, que es contemplen, sobretot, pels residus abocats de caràcter urbà.

- el compromís del nostre país en temes de conservació mediambiental hauria de ser exigent, i més quan Espanya és el país amb més biodiversitat d'Europa i, per

tant, on amb més precaució hauria de considerar-se qualsevol actuació que atemptés contra la seva salut ambiental.

PRINCIPALS PROBLEMES

La vulnerabilitat del medi ambient, la limitació de recursos no renovables i la irreversibilitat de molts processos, són aspectes molt rellevants que ens obliguen a conèixer l'impacte real que pot ocasionar una explotació porcina i considerar si aquestes poden ser tolerants pel medi, sense que hagi d'assumir un risc en el medi ambient

Tots aquests fets els podem resumir en un quadre:

<i>Principals problemes</i>	<i>Paràmetres Físico-químics</i>	<i>Conseqüències Mediambientals</i>
MATÈRIA ORGÀNICA	Matèria orgànica D.B.O Amoníac Nitrats Nitrats Sulfats Sulfurs Diòxid de Carbó Cianurs	<u>En aigua:</u> <ul style="list-style-type: none"> • disminució d'O₂ • disminució de diversitat • intoxicació per nitrats, sulfurs, diòxid de carbó, cianurs, sulfurs en peixos. • nitrats. <u>En el sòl:</u> <ul style="list-style-type: none"> • problemes derivats de la descomposició de compostos.
NUTRIENTS	Nitrogen total Fòsfor total Nitrats Fosfats Clorofil·la	<u>En aigua:</u> <ul style="list-style-type: none"> • eutrofització de les aigües i efectes secundaris associats, alteracions del pH, terbolesa, depleció d'O₂, disminució de diversitat, mortalitat de peixos. • contaminació de capes freàtiques. <u>En el sòl:</u> <ul style="list-style-type: none"> • fitotoxicitat. • infertilitat de sòls.
METALLS PESATS	Ferro Zenc Coure Manganès Cadmi Plom Arseni Mercuri	<ul style="list-style-type: none"> • efectes a llarg plaç sobre microorganismes del sòl. • alteracions del cicle dels nutrients i mineralització de la matèria orgànica, • diferents efectes fitotòxics. • acidificació del sòl. • intoxicacions específiques d'animals. • mancances específiques en animals. • disminució de la taxa de fertilitat.
COMPOSTOS ORGÀNICS	p-cresol Etil-fenol Altres índoles	<ul style="list-style-type: none"> • persistència i bioacumulació.
CONTAMINANTS ATMOSFÈRICS	Amoníac Metà	<ul style="list-style-type: none"> • producció de gasos. • contribució a l'<i>efecte hivernacle</i>.

VALORACIÓ D'IMPACTES

La problemàtica dels purins de porc no es pot contemplar de forma purament simplista, considerant només el gran volum que suposa, i com a característica fonamental el seu D.B.O.; sinó que cal fer una adient valoració del risc dels purins i, per això, creiem que ha de seguir dos criteris:

1.- ha de tenir en compte la informació més recent i rellevant. Això suposa conèixer millor els possibles agents responsables i les seves causes, els seus comportaments ambientals i els medis més vulnerables de ser impactats.

2.- qualsevol valoració que es faci ha de realitzar-se amb la metodologia més avançada del moment, aplicant les eines més innovadores i eficaces.

Aquestes eines científico-tècniques per a la identificació i valoració d'impactes les podem dividir pel tipus de metodologia:

- **Metodologia analítica** (caracteritzar físico-químicament un purí):

- densitat, D.B.O., sòlids totals, matèria seca, sals i ions, matèria orgànica, compostos orgànics, etc.

- **Estudis de Camp:**

- capacitat d'extracció dels nutrients d'un conreu.
- bioacumulació en plantes.
- acumulació en sòls.
- estudis de mobilitat de compostos i elements.

- **Estudis de seguiment i control:**

- anàlisis Físico-químics i caracterització toxicològica.
- anàlisis de sediments.
- biomarcadors en poblacions animals.

- **Estudis agrònomic**s, es basen en aconseguir l'eficàcia d'un conreu estudiant el **balanç d'aplicació/extracció**, considerant:

- composició del purí.
- taxa d'assimilació de nutrients segons el tipus de conreu.
- característiques edàfiques.
- producció del conreu.
- tècniques agràries empleades.

- ***Càlcul de risc mediambiental***: és la metodologia més recentment desenvolupada. S'utilitza per valorar riscos de característiques molt diverses que afecten, o poden afectar, al medi ambient. Es considera una de les "***millors tècniques disponibles***" a les que es refereix la nova normativa europea. Es basa en estimar el quocient **PEC/PNEC**, on **PEC** és la presència de contaminants en el medi, i **PNEC** és la quantitat d'aquells que hauria de tenir el medi per tal que no tingués efectes.

REGLAMENTACIONS QUE AFECTEN A LES EXPLOTACIONS PORCINES

(Ens referirem només a l'aspecte mediambiental)

- **Directiva 91/156/CE** per la que es modifica la Directiva 75/442/CE relativa als residus de 18 de març de 1991.
- **Directiva 91/676/CE** relativa a la protecció de les aigües contra la contaminació produïda per nitrats utilitzats en agricultura.
- **Real Decret 849/86** pel que s'aprova el Reglament de Domini Públic Hidràulic, Abocats i Cànon d'Abocats.
- **Ordre de 26 d'octubre de 1993** sobre la utilització de llots de depuradora en el sector agrari.
- **Real Decret de 29 d'octubre de 1990** que regula la utilització de llots de depuradora.
- Llei d'aigües de **29/1985**.
- Llei de protecció del medi ambient atmosfèric **38/72** de 22 de desembre.
- **Decret 2414/61** de 30 de novembre. Reglament d'activitats molestes, insalubres, nocives i perilloses (RAMINP) i normes complementàries d'aplicació (Ordre 15 de març de 1963).
- **Real Decret 1131/1988** de 30 de setembre sobre Avaluació d'Impacte Ambiental. (B.O.E. nº 239 de 5 d'octubre de 1988).
- **Directiva 65/442/CE** relativa als residus.
- **Directiva 96/61/CE** relativa a la prevenció i control integrat de la contaminació, de 24 de setembre de 1996.

IMPLICACIONS DE LA DIRECTIVA

L'aplicació d'aquesta Directiva implicarà que cada explotació ramadera haurà de:

- 1.- *identificar i valorar els seus impactes*, estimant el seu risc en cada un dels compartiments mediambientals: aigua superficial i profunda, sòl, flora i fauna.
- 2.- estimar els *valors d'emissió* que poden assumir cada explotació, sense que suposi un risc pels diferents compartiments mediambientals.

AVANÇOS PROPOSATS PER A L'ADEQUACIÓ A LES NOVES DIRECTIVES DE LA UNIÓ

Aquests nous conceptes que es volen introduir per primera vegada amb aquesta directiva suposaran un canvi substancial sobretot en aquelles instal·lacions que es trobin contemplades en aquesta, com les existents i les de nova creació per a la cria intensiva de porcs de 750-2.000. Per això el Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació junt amb el sector s'intenta preparar de la forma més adient a les seves necessitats, coneixent la realitat dels impactes i ajudant, d'aquesta manera a estimar, els límits d'emissió. Però per això cal passar primer per les següents etapes:

1.- conèixer la *variabilitat del medi* en funció de diferents paràmetres mediambientals: qualitat i localització d'aigües superficials i profundes, qualitat del sòl, distribució dels conreus, masses forestals, climatologia, pluviositat,... La informació rebuda ens permetrà seleccionar les variables ambientals que poden oferir més informació sobre la vulnerabilitat del medi.

2.- conèixer la *variabilitat de les explotacions porcínes* en quant a les seves característiques de producció, densitat, localització i sistemes de depuració utilitzat. Es recollirà informació sobre les explotacions existents en cada Comunitat Autònoma en relació a la seva localització, sistema de producció i sistema de depuració utilitzat.

3.- conèixer la *variabilitat de la càrrega contaminant* de les explotacions porcínes en funció del sistema de depuració utilitzat. Farem servir:

- *metodologies analítiques* estandarditzades per la APHA (1980) per l'estudi dels paràmetres Físico-químics de qualitat i toxicitat.

- *bioassajos* (Test de toxicitat) per conèixer la toxicitat real de la mostra total (Directiva CE./67/548).

- *metodologies combinades analítiques i biològiques* per conèixer mitjançant identificació toxicològica, els compostos i fraccions de toxicitat rellevant.

4.- establir les *metodologies essencials* per *identificar, quantificar i valorar impactes* en cada un dels compartiments mediambientals, utilitzant per a això: models senzills que permetin obtenir un primer nivell d'informació i models més complexes i

específics que permetin aprofundir en aquells compartiments mediambientals que ho requereixin. Utilitzarem:

- *models matemàtics* d'evolució de compostos i índexs matemàtics per a la valoració de la qualitat de l'aigua i del risc toxicològic, per a valorar el medi aquàtic.

- *índexs comparatius d'addició/extracció* entre la taxa d'aplicació de purí o fems al camp (addició) i la producció dels conreus (extracció), per a valorar sòls i flora.

- metodologia d'*anàlisis de Valoració de Risc* per valorar impactes en fauna.

5.- proposar la *metodologia i procediments d'identificació i valoració* més adient a cada variable i compartiment, intentant oferir un protocol que permeti la correcta "*prevenció i control integrat de la contaminació*" en les explotacions porcínes.

NECESSITATS AMBIENTALS EN BASE A LA LEGISLACIÓ VIGENT

L'actual legislació mediambiental espanyola té una escassa aplicació en l'activitat ramadera, sobretot pel que fa a la gestió dels residus ramaders, estructura interna de la granja i el seu ús i maneig fora d'aquestes.

El Govern de Navarra ha publicat el Decret Foral número 188/86, on es fa referència a alguns temes com les dimensions mínimes de les fosses de purins, distància i paràmetres a tenir en compte per a realitzar un correcte ús dels residus ramaders (al ser de 1986 no té en compte la directiva 676/91 de la CEE).

Hi ha un impacte mediambiental negatiu per la producció d'uns residus que no són convenientment gestionats; incideixen tant en els sòls com en les masses d'aigua i en la qualitat de l'atmosfera. Una eficaç gestió ha d'estudiar l'estructura de l'explotació, el maneig dels residus en l'interior de la granja i en l'ús i destí que donem a aquests en la que constitueix la darrera fase de la gestió, com és el seu reciclatge en els sòls agrícoles.

MARC ADMINISTRATIU

Ha de fer possible l'adopció de les necessàries mesures per tal d'assolir una eficaç gestió dels residus ramaders. No oblidem que incidir en el medi ambient és incidir en la qualitat de vida.

A/ Nacional

En el moment actual la ramaderia, considerada pel **RAMINP** (Reglament d'Activitats Molestes, Insalubres, Nocives i Perilloses) com activitat molesta (males olors, sorolls, etc.), insalubre i nociva, té només un únic marc de reglamentació, aprovat pel **Decret 2414/1961** (RAMINP).

En aquest s'estableix que les indústries febrils considerades insalubres o perilloses només podran localitzar-se, com a norma general, a una distància de 2.000 metres, a comptar del nucli més proper de població agrupada.

Més tard s'ha publicat diverses Ordres, Reglaments i Decrets que fan referència a la lluita contra la pesta porcina, reglamentant, en certa mesura, la gestió dels residus i l'estructura ramadera, però deixant diferents punts amb criteris poc clars pel que fa a la gestió dels residus i al seu ús i maneig.

En el **R.D. 791/79** (nº 4414) s'estableixen distàncies mínimes de les noves explotacions ramaderes a escorxadors, granges, etc. S'estableix que les noves explotacions han de situar-se a una distància mínima de 100 metres de les vies públiques nacionals o de primer ordre i a no menys de 25 metres de qualsevol altre via pública.

L'**Ordre 4418/80** de 21 d'octubre sobre "Normes complementàries sobre la lluita contra la pesta porcina africana" estableix uns requisits per obtenir el títol de "Granja de Protecció Sanitària Especial", entre els quals parla d'eliminació i tractament dels residus.

La **Resolució 4421/82** de 9 de febrer desenvolupa l'Ordre anterior. Parla del sistema a seguir en les explotacions que permeti l'eliminació higiènica de femtes, purins i fems.

El **R.D. 425/85** de 20 de març, sobre el "Programa coordinat per a l'eradicació de la pesta porcina africana" estableix alguns articles relacionats amb la gestió dels residus generats per l'activitat ramadera:

- s'entén com a millora d'infraestructura sanitària aquelles actuacions encaminades a establir en les explotacions les barreres sanitàries adients per tal de disminuir el risc de difusió de malalties.

- les millores que podran ser objecte de subvenció a nivell d'explotació individual seran, entre d'altres, les encaminades a millorar les instal·lacions per a l'eliminació d'excrecions i purins.

- a nivell municipal podran ser objecte de subvenció les obres que facilitin l'eliminació higiènica d'excrecions, purins i cadàvers, així com l'establiment de centres de desinfecció de vehicles de transport.

Convé observar que , junt a les normes de distància entre explotacions ramaderes (mínima de 1.000 metres), les normes que fan referència a la gestió i maneig dels residus ramaders semblen més aviat una "***declaració d'intencions***" que no pas normes concretes per al seu control, tant de les excretes com dels efectes que aquestes poden produir sobre la salut animal i humana. Això es posa de manifest, per exemple, en un punt que diu: "***l'eliminació d'excrecions es farà de tal forma que eviti qualsevol risc de difusió de malalties***". Quines són les formes d'eliminació, clares i concretes, que evitin els riscos de transmissió de malalties i limitin els riscos de contaminació del medi?.

En aquests moments, el control dels efectes que els residus ramaders generen sobre el medi ambient, i que incideix sobre la qualitat de vida i, en certa mesura, sobre les condicions sanitàries de la població, està molt lluny de ser un fet assolit.

1.- no existeix cap reglamentació sobre el tamany mínim que han de tenir les fosses de recollida de purins; la capacitat d'emmagatzemament de residus ramaders de les explotacions a Espanya és bastant petita i irregular. La carència del dimensionament mínim desitjable pels residus ramaders que generen les explotacions porcines provoca efectes perjudicials. El desbordament de les fosses pot provocar que els purins arribin a corrents d'aigua superficials, fenòmens d'eutrofitzacions, transmissió de malalties d'origen bacteriològic, etc. També pot ocasionar la formació de males olors, fruit de les fermentacions anaeròbies incontrolades; així com la proliferació d'insectes i altres animals indesitjables en les proximitats de les granges, ja que troben en aquestes situacions un òptim desenvolupament.

2.- el ramader espanyol no té la més mínima orientació pel que fa a les èpoques en les que no ha d'abocar residus generats en la seva explotació sobre el sòl de

conreu, com tampoc està orientat pel que fa a les dosis apropiades ni a la forma de realitzar-ho.

3.- la reglamentació, o com a mínim la informació, necessària de les contraindicacions sobre les distàncies a respectar en la pràctica de l'abocament és nul·la i preocupant; no existeix reglamentació ni informació sobre les distàncies a llits d'aigua, a punts d'extracció d'aigua pel consum, idoneïtat del sòl, etc.

4.- la reglamentació o informació pel que fa a l'estructura ramadera és igualment deficitària; existeix una falta absoluta de reglamentació o normativa que permeti la adequada gestió mediambiental de les explotacions ramaderes. Una adequada reglamentació, sota els aspectes ambientals, permetrà realitzar una eficaç gestió dels residus ramaders, fent possible contrarestar un dels frens del desenvolupament ramader com és la contaminació o alteració dels sòls, aire i masses d'aigua.

B/ Autonòmic

El **Decret Foral de 20-07-1986**, nº 188/86 del Govern de Navarra sobre *'Condicions tècniques, higiènic-sanitàries i ambientals per l'autorització d'explotacions pecuàries'*. Aquest decret parteix de dues premisses:

1.- l'activitat ramadera constitueix *"un dels grups d'activitats que, potencialment, i si no s'estableixen mesures correctores, poden ocasionar major afecció a les condicions higiènic-sanitàries dels nuclis de població i del medi ambient en general"*.

2.- accepta el pes específic que aquesta activitat té en el marc econòmic de la Comunitat Foral de Navarra.

Alguns temes que es tracten en aquest **Decret Foral** són:

- normes que fan referència a distàncies que s'han de respectar a nuclis urbans, masses d'aigua, vies de comunicació.
- necessitat de disposar de femers si aquesta és la forma en què es presenten els residus de l'explotació.
- la necessitat d'un volum mínim de capacitat de les fosses de residus líquids, si aquesta és la forma en què es presenten els residus.
- eliminació de fems i purins, i estableix els següents punts:

- la S.A.U. disponible per l'ús de residus com adob orgànic haurà de ser de 1 Ha/ 5 u.g.e.r.
- distàncies a les que s'han de realitzar l'abocament de residus, així com les distàncies a les que s'han de situar els dipòsits dels residus sòlids o fems.
- es prohibeix el vessament de residus ramaders tant en sòls amb risc de contaminació de corrents d'aigua per filtració com en zones vulnerables de contaminació d'aigües soterrànies.
- promoure adaptar arquitectònicament les instal·lacions ramaderes a l'entorn paisatgístic, sense significar un encariment del projecte ni de la construcció.

El Decret Foral n° 188/86, del 24-07-1986, és el més complert de tots els que estableixen reglaments o normes aplicables a la gestió dels residus ramaders i han estat publicats a Espanya. Tot i això, han de realitzar-se alguns comentaris que provenen de l'aplicació de la **Directiva 676/91/CEE**.

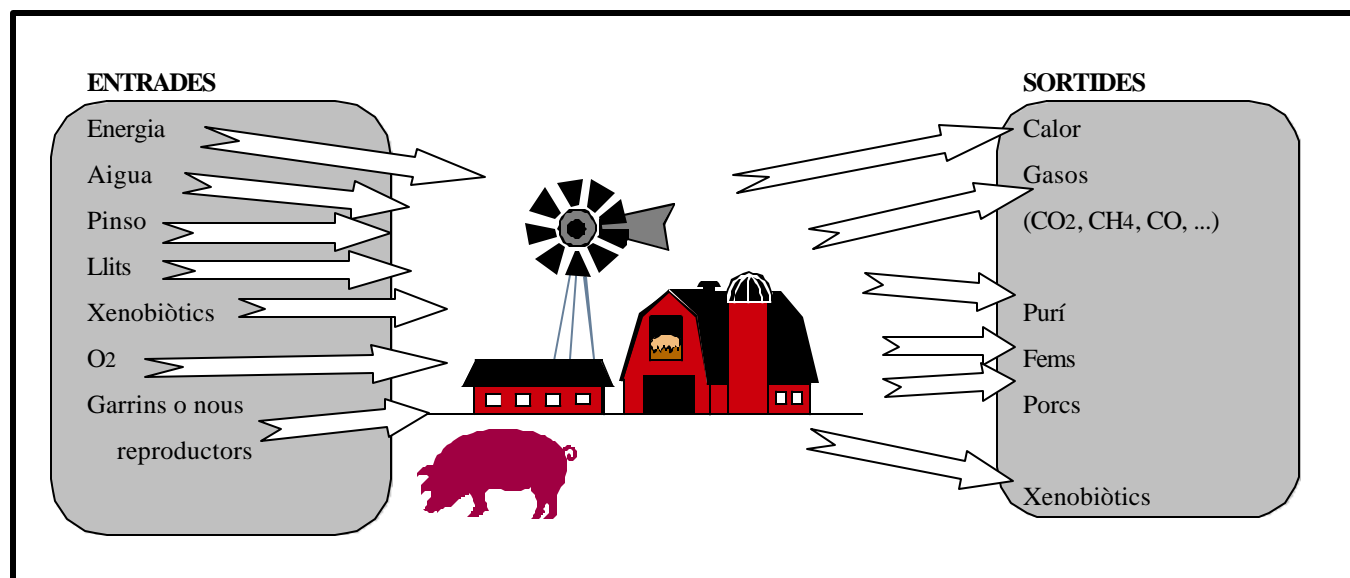
- 1.- volum mínim de les fosses o dipòsits destinats a emmagatzemament dels residus líquids. En aquestes zones hauria d'estar entre els dos o tres mesos.
- 2.- eliminació de fems i purins. Seria ideal que totes les comunitats autònomes d'Espanya disposessin d'un decret similar.

AUTOEVALUACIÓ D'UNA ADIENT GESTIÓ MEDIAMBIENTAL

COMPRENDRE:

- Fluxes de matèria i energia en una explotació porcina

PRINCIPALS ENTRADES:		PRINCIPALS SORTIDES:	
<u>Matèria:</u>	<u>Energia:</u>	<u>Matèria:</u>	<u>Energia:</u>
Pinso	Electricitat	Porcs vius	Calor
Aigua	Combustibles	Fems i purins	
Llits		Gasos	
Xenobiòtics (medicaments, agents de neteja, etc.)		Xenobiòtics i compostos orgànics	
Oxigen		Porcs morts	
Garrins o nous reproductors			



LOCALITZAR:

- Residus, processos generadors i fugues energètiques

ANALITZAR:

- Obtenir informació per a analitzar

Qüestionari d'informació mediambiental bàsica

1.- Producció de purins

- 1.1 Volums
 - 1.1.1 Diari
 - 1.1.2 Mensual
- 1.2 Periodicitat de buidament
- 1.3 Sistemes de canalització
- 1.4 Anàlisis de composició

2.- Sistemes de depuració

- 2.1 Tipus
- 2.2 Superfície i capacitat de les fosses
- 2.3 Temps de retenció o buidament de cada fase
- 2.4 Flux: continu/ discontinu
- 2.5 Sistemes d'aeració
- 2.6 Reconducció d'afluents/ volum de dilució
- 2.7 Destí i aplicació de l'afluent
- 2.8 Presència de males olors

3.- Producció de fems

- 3.1 Quantitats
- 3.2 Volum de la fosa de recepció
- 3.3 Tempes de maduració/ compostatge
- 3.4 Tipus i quantitat de materials que s'afegeixen (serradures, etc.)
- 3.5 Tipus i lloc d'aplicació

4.- Ús de Xenobiòtics

- 4.1 Medicaments: tipus i dosis. Anàlisis en l'afluent (antibiòtics, antiparasitaris, etc.)
- 4.2 Sistemes de neteja. Ús de detergents i altres substàncies.
- 4.3 Desinfectants
- 4.4 Altres

5.- Subministrament d'aigua

- 5.1 Cabdal d'entrada
 - 5.1.1 Diari
 - 5.1.2 Mensual
- 5.2 Origen de l'aigua
- 5.3 Característiques. Anàlisis
- 5.4 Fugues

6.- Energia

- 6.1 Calefacció
- 6.2 Consum elèctric desglossat: llum, maquinària, etc. Generador elèctric: consum.
- 6.3 Consum de combustibles
- 6.4 Rendiment d'instal·lació eòlica/ solar

7.- Ventilació de les naus

8.- Superfície de les canalitzacions. Tipus de neteja

9.- Pinsos

- 9.1 Consum. (diari i mensual)
- 9.2 Composició
- 9.3 Tipus d'emmagatzemament

10.- Sistemes d'alimentació i beguda

- 10.1 Freqüència i qualitat
- 10.2 Pèrdues

11.- Estimació de sorolls i olors

12.- Generació de residus sòlids urbans

- 12.1 Volum
- 12.2 Tipus de gestió (emmagatzemament, recollida, compostatge, incineració, etc.)

13.- Cadàvers

- 13.1 Sistemes d'eliminació
- 13.2 Volum de les fosses. Localització
- 13.3 Destí de les restes

ACTUAR:

- criteris generals per portar a la pràctica un projecte de sanejament mediambiental

REDUIR	REUTILITZAR	RECICLAR
<ul style="list-style-type: none"> • Fugues de recursos: pinso, aigua. • Càrrega contaminant: atenció a la composició del pinso. Selecció de races d'eficiència transformadora coneguda. Ajust de la dieta. • Productes de neteja i altres substàncies tòxiques alienes a la vida. (Xenobiòtics). • Despesa energètica. Optimitzar la calefacció i el consum de les màquines. Manteniment adient. Estudi del consum de les màquines abans de la seva compra. • Brossa i residus sòlids en general. Els residus orgànics de l'activitat dels treballadors poden compostar, fins i tot barrejar-se amb els fems. • Volum de purins. Facilita el seu tractament i transport. 	<ul style="list-style-type: none"> • La reconducció del afluents serveix per diluir els purins facilitant la depuració. • L'aigua de la pluja recollida del sostre de les naus pot ser emmagatzemada i utilitzada en diferents aplicacions. • Energia calorífica originada en la fermentació (directa o indirecta). • Evitar l'ús indiscriminat de contenidors, sacs, bosses; reutilitzar-les. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutrients orgànics i inorgànics, utilitzant el purí i els fems com adob, millorant dels sòls o com a font de biomassa en les llacunes. • La fracció líquida del purí pot utilitzar-se com a aigua de reg. Han d'establir-se els límits tenint en compte el grau de depuració, toxicitat, tipus de sòl, clima i conreu.

MANUAL DE GESTIÓ DELS PURINS I DE LA SEVA REUTILITZACIÓ AGRÍCOLA

INTRODUCCIÓ

En el context agropecuari modern, la producció ramadera és una font generadora d'elevades quantitats de materials orgànics (fems i purins) i d'inorgànics (deixalles) que cal gestionar correctament. En relació als materials orgànics cal dir que en el moment que s'utilitzen exclusivament en el marc de l'explotació agrària queden exclosos de la normativa reguladora dels residus (Llei 6/1993, de 15 de juliol), mentre que si surten fora de l'explotació es consideren com un residu subjecte a les disposicions que la llei anterior disposa.

Molt probablement la problemàtica associada a la gestió dels materials orgànics d'origen ramader s'agreuja en els propers anys, ja que:

- L'explotació ramadera s'ha anat deslligant progressivament de l'explotació agrícola, de tal forma que cada vegada són més nombroses les explotacions sense una base territorial suficient per a reutilitzar els purins produïts.
- El cens ramader s'ha incrementat notablement en els darrers anys (sobretot el de bestiar porcí) mentre que la *Superfície Agrària Útil* (SAU) ha anat disminuint per diferents motius socials o polítics (pressió urbanística i d'infraestructures, abandonament de terres marginals, subvencions a l'abandonament de terres,...). En vista d'aquests fets es preveu que la càrrega ramadera augmentarà.
- La dimensió de les explotacions ramaderes (especialment la de les porcines) ha anat augmentant considerablement.

La dificultat de la gestió dels materials orgànics dins de la mateixa explotació o dins del sistema agrari ha portat en alguns casos a abocar-los directament a les aigües superficials. Aquesta és una solució totalment inacceptable per les nombroses repercussions de salut i mediambientals a què dona lloc:

- L'aigua deixa de ser potable i provoca, si es consumeix, problemes gastrointestinals per contaminació bacteriològica.

- La incorporació de matèria orgànica a l'aigua provoca que en clorar-se aquesta apareguin una sèrie de compostos químics (triclorometans), perjudicials per la salut.

- La presència de nitrats, procedents de la mineralització del nitrogen orgànic dels purins i/o fems, pot provocar que es superin els límits de la normativa vigent per a declarar potable una aigua de consum (50 mg/l.).

- Una concentració excessiva de nitrogen i de fòsfor a les aigües superficials pot produir problemes d'eutrofització (creixement desmesurat d'algues i plantes aquàtiques que redueixen la quantitat d'oxigen dissolt a l'aigua, cosa que provoca la mort d'un nombre important d'éssers vius).

Qualsevol tractament que s'apliqui sobre els purins representa un sobrecost en la seva gestió, i és per això que només són recomanables de dur-los a terme quan no es pugui portar a terme una aplicació agrícola o bé quan existeixin requeriments mediambientals que impedeixin l'aplicació agrícola. En principi, la solució més senzilla i menys costosa seria l'aplicació o utilització agrícola dels purins sense cap mena de tractament, d'acord amb el seu contingut en nitrogen i fòsfor. D'aquesta manera, són possibles diverses actuacions:

- aplicar el purí a unes quantitats que s'aproximin a la velocitat en què el sòl és capaç d'absorbir-lo
- aplicar-ho a unes quantitats que s'aproximin a la velocitat amb què els cultius són capaços de reciclar els nutrients.

L'aplicació de dosis excessives de materials orgànics pot ocasionar diferents tipus de desequilibris a cadascun dels elements del *sistema sòl-aigua-planta-atmosfera*:

- Sòl
 - excés de nitrogen
 - excés de formes assimilables de fòsfor i potassi
 - cúmul de metalls pesants (coure i zenc)
 - salinització
- Aigua
 - contaminació de les aigües (superficials i subterrànies) per nitrats.
- Planta
 - desequilibris lligats a una absorció excessiva de nitrogen
 - desequilibris nutricionals lligats a una presència excessiva de formes assimilables de fòsfor i potassi al sòl.
 - toxicitats diverses
 - sequera fisiològica
- Atmosfera
 - producció de males olors
 - transferència d'òxid nítrós a l'atmosfera per pèrdues per desnitrificació
 - transferència d'amoniac a l'atmosfera per pèrdues per volatilització.

Cal fer una fertilització racional dels cultius per a reduir els possibles desequilibris anteriors (sembla que el fet d'ajustar les aportacions dels purins a les necessitats dels cultius, és a dir, a unes quantitats que s'aproximin a la velocitat amb què els cultius són capaços de reciclar els nutrients, pot ésser la millor solució mediambiental).

La utilització agrícola dels purins implica que la incorporació de material orgànic al sistema productiu agrícola s'hagi d'avaluar sota un punt de vista econòmic. En aquest sentit, cal tenir en compte els costos de gestió dels purins a l'explotació ramadera i la reducció de costos possible a causa de la utilització del purí com a fertilitzant.

GESTIÓ DELS FEMS I PURINS A L'EXPLOTACIÓ RAMADERA

Segons les dades obtingudes a partir de la bibliografia ("*Zootècnia bàsica aplicada*"), la **producció mitjana/dia** de fems en **kg de fems/cap/dia** (amb jaç) i de purins en **litres de purí/cap/dia** seria la següent:

PRODUCCIÓ MITJANA/DIA		
	Kg fems/cap/dia	L purí/cap/dia
Porcs d'engreix (20-50 Kg pes viu)	4.0	3.5
Porcs d'engreix (50-100 Kg P.V.)	7.0	6.5
Porc mascle reproductor (>140 Kg P.V.)	11.0	10.0
Truja seca (>140 Kg P.V.)	11.0	10.0
Truja gestant (>150 Kg P.V.)	13.5	12.0
Truja amb garrins (>150 Kg P.V.)	18.0	16.0

Per a reduir el volum dels purins el sistema d'abeuradors és un dels factors més importants. Actualment al mercat es troben, principalment, dos tipus d'abeuradors per a porcs: el tipus xumet i el tipus cassoleta. De les dades de camp obtingudes es pot comentar que el primer tipus acostuma a presentar un funcionament irregular (aquest, juntament amb un mal reglatge fan que es puguin presentar fuites i degotaments constants que incrementen el volum dels purins), mentre que la instal·lació del segon sistema pot comportar una reducció important de la producció de purins (fins a un 20%).

Des de fa poc temps ha sortit al mercat un tipus de menjadora combinada amb els abeuradors, l'anomenat sistema holandès, el qual amb una gestió correcta pot arribar a reduir fins a un 40% del volum total dels purins generats.

	XUMET	CASSOLETA
Netedat de l'aigua	Bona	Mitjana o bona
Facilitat d'ús pels animals	Mediocre	Mitjana o bona
Pèrdues d'aigua	Freqüent	Poc freqüent
Necessitat de pressió constant	Sí	No
Reglatge	Freqüent	Bastant freqüent

Els estudis de Jaenish (1974) constaten que les pèrdues dels abeuradors condicionen i incrementen el volum total del purí produït, demostrant que un bon reglatge i funcionament

dels mateixos pot representar una reducció en més d'un 30% pel que fa al volum total de purí.

Un altre factor seria el tipus d'alimentació (seca: farina o granulat; humida), ja que segons el tipus de pinso l'animal pot tenir una major necessitat de beure aigua i això comportaria un volum de purins major. D'aquesta manera la ingestió d'aliments rics en proteïna i de dietes riques en clorur sòdic fan que l'animal consumeixi més aigua, augmentant el volum de purins produït. Proporcionalment amb l'alimentació humida és necessari proporcionar més quantitat d'aigua/kg d'aliment que amb l'alimentació seca (per cada kg de farina es proporcionen 2.5-3 litres d'aigua, mentre que amb l'alimentació seca es proporciona 1.9 litres/kg d'aliment). Encara que l'alimentació humida genera un volum de purí superior, el percentatge de nitrogen i fòsfor sobre matèria seca disminueix pel fet que la digestibilitat de l'aliment s'incrementa. Per últim cal destacar que els pinsos amb un contingut de fibra elevat augmenten la quantitat d'excrements.

El disseny de les menjadores és també un punt important (cal que estiguin dissenyades amb formes i mides adequades a l'edat dels animals).

El sistema d'eliminació dels excrements pot representar també que el volum de purins sigui més o menys important. Cal tenir en compte el sistema de recollida utilitzat a la nau (manual, automàtic,...), la configuració dels sistemes de conducció i emmagatzematge i l'existència o no de pati, de la seva superfície i del sistema emprat per a la recollida dels excrements. Es tracta de reduir la superfície de les zones brutes de l'explotació per a evitar l'increment possible de líquid, el qual pot reduir la capacitat d'emmagatzematge de la fossa o bassa.

El fet de si es treballa amb jaç o no també influeix. Així si l'explotació utilitza jaç no es tindran purins, ja que s'obtindran fems (aquest fet comporta que aquesta hagi de tenir un femer que garanteixi l'estanqueïtat i l'emmagatzematge).

El volum de purins generat és així mateix proporcional al sistema de neteja emprat.

Si treballem amb grups d'alta pressió i baix cabal per a la neteja de les naus es pot reduir entre un 10 i un 20% del volum total de purí produït.

El sistema de recollida d'aigües pluvials pot ser també un factor a tenir en compte si està connectat a les fosses pel fet que comporta un increment del volum de purins generats,

una disminució del valor fertilitzant/m de purí, un increment de la freqüència de buidat i dels costos de gestió i maneig (transport, aplicació,...).

Si no existeix un sistema adient de ventilació de les instal·lacions el porc té tendència a refrescar-se o dutxar-se en determinades èpoques de l'any, fet que representa un increment important del volum de purins produïts.

A més del volum de purins generat, és molt important el seu contingut en nitrogen, fòsfor i elements minerals. És per aquesta raó que és tan important ajustar els nivells de proteïna i minerals en les racions. Aquest ajust es farà d'acord amb l'edat, sexe i l'estat productiu de l'animal per tal que no es trobi en excés en relació a les necessitats fisiològiques del mateix ni apareguin en elevades concentracions en els purins.

REDUCCIÓ DEL NITROGEN

El nitrogen dels purins prové de la proteïna alimentària i es troba en major o menor quantitat depenent de la digestibilitat de les proteïnes i del desequilibri entre l'aportació d'aquestes proteïnes i les necessitats de l'animal. Com a títol d'exemple es sap que el porc, durant l'engreix, excreta del 15 al 20% del nitrogen ingerit per via fecal i del 40 al 45% per via urinària, quantitats que sumen un total del 60 al 70% del nitrogen total ingerit.

Si en la ració s'incrementa la digestibilitat de la proteïna alimentària, es redueix el contingut en nitrogen dels excrements sòlids (la reducció aquesta pot oscil·lar entre el 20 i el 30% del nitrogen excretat). Aquest objectiu es pot aconseguir de diferents maneres:

- amb l'ús de matèries primeres amb una digestibilitat de les proteïnes elevada (p.ex. farina de blat de moro, soja 44, soja 48, melca, farina de peix... amb una digestibilitat aproximada del 80%).
- amb el tractament tèrmic de les matèries primeres (anar amb compte, ja que si és excessiu desnaturalitza les proteïnes i en redueix la digestibilitat).
- amb l'addició de determinades substàncies de tipus enzimàtic, les quals poden incrementar la digestibilitat de la proteïna.

És convenient adequar les necessitats proteiques a la fase productiva dels animals, cosa que s'aconsegueix administrant tipus de pinso diferents. Així, en el cas de femelles en gestació s'ha d'ajustar el contingut en proteïna bruta a un 12%; un 17% per a femelles en estat de lactació; un 17% per a porcs d'engreix (fins als 60 kg de pes viu) i un 15% (dels 60 kg fins al sacrifici). Aquesta reducció en els nivells de proteïna bruta es pot complementar afegint aminoàcids sintètics com la lisina, la metionina, el triptòfan, ... per a mantenir iguals els nivells de producció. Aquestes incorporacions permeten millorar l'equilibri dels aminoàcids en relació amb la proteïna bruta i reduir així el nitrogen urinari, ja que disminueix el nivell proteic de la ració des d'un 18 fins a un 12%.

CONCEPTES	CONTINGUT DE PROTEÏNA BRUTA (%)		
	13.0	16.3	18.5
Pinso consumit (Kg/ dia)	2.34	2.39	2.29

Nitrogen consumit (g/ dia)	48.3	62.3	67.8
Aigua consumida (Kg/ dia)	3.39	4.04	4.27
Nitrogen excretat (g/ dia)	25.5	37.4	41.8
Líquid excretat (Kg/ dia)	2.27	3.14	3.45

REDUCCIÓ DEL FÒSFOR

El porc només aprofita entre un 25 i un 35% del fòsfor subministrat en els aliments vegetals pel fet que es presenta en forma orgànica (fitina). El fòsfor no aprofitat per l'animal en el procés digestiu passa al purí. El fòsfor fitínic forma fitats amb el calci, el zenc, el ferro, el coure,..., fet que representa una reducció important de l'absorció intestinal. Aquest fet comporta d'una banda un dèficit d'aquests minerals en la dieta i, de l'altra, un augment del seu contingut en els purins. La formació de fitats es pot reduir de la següent manera:

- utilitzant cultius de llevats, com el *Sacharomyces cerevisae*, o cultius de fongs inferiors.
- emprant algunes varietats de cereals amb continguts baixos en fitina.
- addicionant substàncies de tipus enzimàtic, com per exemple la *tresfitasa*, que augmentin la disponibilitat del fòsfor.
- reduint el contingut de fòsfor de les racions segons les necessitats nutricionals dels animals.

REDUCCIÓ D'ALTRES ELEMENTS MINERALS

(metalls pesants)

És important ajustar les quantitats de coure i zenc als requeriments de l'animal d'acord amb l'estat productiu, ja que si se'ls aporta més quantitat de la que necessiten no l'absorbeixen i passa als purins.

TRACTAMENTS APLICABLES SOBRE ELS PURINS

Els tractaments es basen en el traspàs dels elements contaminants d'una fase a una altra. El que s'elimina del purí quan entra en el sistema de tractament passa al sòlid o es transforma i queda incorporat al líquid que surt del tractament.

Cada tractament arriba fins a un punt determinat de depuració i, en funció de les característiques físico-químiques del líquid resultant, es pot aconseguir el permís d'abocament pel purí tractat en un medi receptor (llera pública, claveguera, col·lector,...) o només es pot utilitzar per a regar els cultius. El líquid aquest només es pot abocar a la llera pública si ajusta els seus valors als que estableixen la Llei 29/1985, de 2 d'agost, d'Aigües i el **Reial Decret 849/1986**, d'11 d'abril, d'aprovació del Reglament del Domini Públic Hidràulic. Ambdues disposicions indiquen els valors permesos per a realitzar un abocament i la forma d'aconseguir el corresponent permís.

CLASSIFICACIÓ DELS SISTEMES DE TRACTAMENT

Els sistemes de tractament pels purins es poden desglossar en quatre grups:

1.- Pre-tractaments:

- Separació sòlid-líquid, que té com a objectiu reduir al màxim la càrrega orgànica per a l'obtenció d'un afluent el menys contaminat possible. Es pot portar a terme per mitjà de centrifugació, tamisatge o bé altres sistemes. El primer sistema de separació es basa en el diferent pes dels elements que componen l'afluent i en la força centrífuga. La disminució de la càrrega contaminant es pot establir entre el 40% i el 60% dels sòlids totals de l'afluent, i el grau de sequedat que presenta la fracció sòlida separada pot oscil·lar entre un 24% i un 37%. La tècnica del tamisatge consisteix a fer passar el purí per un medi físic (una làmina metàl·lica perforada), que reté les partícules que superen la mida del forat del tamís. Hi ha diferents tipus de tamisos, entre d'altres el vibratori (amb un diàmetre de separació de partícules de 0.5 mm), el de tambor o rotatiu (el purí és filtrat a través d'una malla dotada de moviment rotatiu sobre la qual les matèries sòlides són aturades i arrossegades per la rotació del cilindre fins a topar-se amb un rasclador que les treu del filtre) o el de filtre-premsa (basat en el principi del tamisatge ajudat per l'acció d'un corró que premsa, que permet escórrer la matèria seca del purí). Un cop aplicat el sistema de

tamissatge, la fracció sòlida presenta una sequedat compresa entre el 15 i el 25%. La separació de sòlids per tamissatge té un rendiment inferior que la separació per centrifugació, però és molt més econòmica. Dintre dels altres sistemes de separació de la fracció sòlida s'hi poden destacar els filtres per extrusió o per pressió (basats en un sistema de vis sense fi que arrossega el purí i va compactant la matèria seca) i les reixes estàtiques o filtre per gravetat (adequat per a tractar pocs cabals).

- Fluiu dificients i/o desodoritzants. Els primers són productes biològics que tenen per objectiu reduir els sòlids orgànics més grollers, mentre que els segons són productes biològics (cultius bacterians, preparats enzimàtics o bé combinacions de bacteris i enzims) o químics (oxidants potents i desinfectants) que s'utilitzen per a reduir les males olors que el purí desprèn i que es poden subministrar pel pinso o realitzar aplicacions directes a les corralines, a les fosses o quan el purí es carrega en la bóta. Aquests dos grups de productes (llevat dels químics) tenen la finalitat de digerir per via accelerada la matèria orgànica, principalment les cel·luloses no digerides per l'animal. A més a més, inicien els processos de nitrificació de l'amoniac i milloren la qualitat del purí com a fertilitzant, però no eliminen la càrrega contaminant dels purins.

2.- Tractaments:

- **Físico-químics**, basats en l'addició de productes orgànics o inorgànics per aconseguir un volum de partícules sedimentades major. El tractament més habitualment emprat consisteix en la floculació, que té com a objectiu concentrar per aglomeració les partícules insolubles presents al purí i millorar així la seva ràpida decantació. Permet eliminar certs microcontaminants orgànics o minerals en forma d'agregats o flocs. Per aconseguir la formació d'aquests es necessiten agents floculants i/o coagulants. L'ús d'aquests compostos permet reduir les matèries en suspensió entre un 60 i un 95% i reduir la DQO de l'afluent entre un 50 i un 90%, juntament amb una separació efectiva de sòlid i líquid.

Altres sistemes de tractaments físico-químics inclourien l'assecat (equips que faciliten l'evaporació natural forçada de la fracció líquida del purí) i l'acidificació-deshidratació, que consisteix a acidificar el purí per a la formació de sals amòniques.

S'empra l'àcid fosfòric i s'obté una sal de fosfat amònic que posteriorment s'asseca de manera natural i s'aplica com si fos adob mineral.

- **Biològics**, que són aquells que aprofitant la flora microbiana pròpia dels purins permeten la degradació i la reducció de la seva càrrega contaminant. Aquesta degradació es pot dur a terme per via aeròbica, anaeròbia o bé per llacunatge. La via aeròbica consisteix a addicionar una quantitat d'oxigen important per a degradar la matèria orgànica. Aquesta aireació es pot fer per insuflació d'aire (hidroinjectors), per aire comprimit distribuït per difusors (difusors de bombolla), per injecció d'aire a pressió o per airejadors mecànics de superfície. S'aconsegueixen reduir les olors pel fet que s'accelera la digestió de la matèria orgànica, evitant-se així la descomposició anòxica (és la responsable de les males olors). L'aireació també oxida el nitrogen amoniacal contingut en el purí, produint-se així l'efecte de la nitrificació. La digestió anaeròbia es basa en la degradació de la matèria orgànica present al purí per acció de microorganismes i en absència d'oxigen. Els microorganismes presents a l'afluent o al reactor transformen la matèria orgànica en energia calòrica, diòxid de carboni i metà. Cal apuntar que la reducció de la càrrega contaminant expressada en **DBO** i **DQO** en un procés de digestió anaeròbia (al voltant del 50%) és més baix que en un procés aerobi.

Tot procés de digestió anaeròbia comporta l'aparició de biogas, que consisteix en una barreja de gasos resultants de la digestió de la matèria orgànica en absència d'oxigen i que està format per **diòxid de carboni** (30-50%), **metà** (50-70%), **àcid sulfhídric** (1%), **hidrogen** (2%) i altres **compostos aromàtics**. Aquest sistema de tractament anaerobi permet plantejar-se la recuperació, l'emmagatzematge i la combustió del biogas per a l'obtenció d'energia calòrica i elèctrica.

3.- Post-tractaments:

El post-tractament té per objectiu reduir la càrrega contaminant dels afluents resultants dels processos biològics que no han arribat a una depuració total dels purins.

Els sistemes més emprats són el llacunatge, el filtre verd i els mètodes físico-químics.

El **llacunatge** es basa en deixar l'afluent resultant d'un procés de tractament físico-químic i/o biològic durant un llarg període de temps (entre 60 i 120 dies) en bases on es pot

dur a terme un cultiu de macròfits o d'algues. L'aigua resultant pot ser abocada, prèvia autorització, a la llera o pot servir per regar cultius.

El ***filtre verd*** és una tècnica agrària que consisteix a abocar afluents procedents de tractaments biològics en el sòl i de forma controlada. Actua de sistema de tractament biològic viu sobre un afluent tractat que no pot ser abocat a la llera pública. S'ha de vetllar, però, pel contingut de nitrogen que porten aquestes aigües, ja que els excessos poden ocasionar contaminacions de les capes freàtiques per presència de nitrats. Els filtres verds més emprats són els cultius silvícoles (pollancres) o bé canyes, joncs,...

4.- Tractaments integrals

Consisteixen en la combinació de sistemes de llacunatge juntament amb processos biològics (***Biotecnologia***), que permeten escurçar els períodes de retenció dels purins a tractar. Una gran part d'aquests sistemes consisteixen a:

- separar tots els sòlids possibles per processos de sedimentació
- realitzar una sembra de microorganismes en la fracció líquida perquè descomponguin la matèria orgànica dissolta
- eliminar el nitrogen o iniciar la seva mineralització.

Altres parteixen d'una separació sòlid-líquid, a partir de la qual el líquid s'introdueix en digestors anaerobis i al cap d'un temps es passen a llacunes facultatives on es duu a terme un tractament amb plantes (algues, macròfits) i/ o microorganismes.

EMMAGATZEMATGE DELS FEMS I DELS PURINS

Les explotacions ramaderes han de disposar de sistemes de recollida i emmagatzematge dels fems i dels purins construïts amb materials i formes que garanteixin l'estanqueïtat i l'emmagatzematge dels excrements i les aigües residuals per un període adequat a les possibilitats d'utilització agrícola, i amb una capacitat mínima equivalent a la producció d'aquests durant 4 mesos.

Si a l'explotació ramadera es produeixen fems sòlids o altres residus sòlids que calgui emmagatzemar, s'haurà de fer de la següent manera:

- Sobre sòl impermeable i de resistència suficient per a suportar el pes del producte, com també el dels vehicles que puguin entrar a realitzar les feines de càrrega i descàrrega.
- Amb proteccions laterals de formes i dimensions idònies per a garantir tant la no sortida del producte fora dels límits establerts, com per impedir l'entrada de líquids, materials, persones o d'animals indesitjables.
- Amb un sistema de recollida d'escorrims, de suc, d'aigües pluvials i d'aigües contaminades.

En el sistema de recollida i emmagatzematge dels purins es poden diferenciar dues zones:

- 1.- la situada sota les instal·lacions de l'explotació (engraellat o slat), que és la fossa de col·lecció pròpiament dita (col·lector)
- 2.- la situada fora de les instal·lacions, que és el dipòsit d'emmagatzematge (bassa). Dins d'aquest sistema s'hi pot distingir una zona engruellada (ha d'estar situada en la part contrària de les menjadores), un canal de recollida de dejeccions on hi van a parar els excrements, l'orina i l'aigua de neteja i que pot ser d'evacuació contínua, discontinua o bé mitjançant pala. En el primer cas (evacuació contínua) a mesura que es produeixen els purins surten de la nau, no acceptant-se longituds superiors a 30 m dels canals. En el segon, l'extrem de sortida del canal es tanca mitjançant una comporta que s'obre periòdicament per donar pas al fem fluid (la profunditat del canal ha d'ésser de 60 cm, si es treuen els fems dos cops/setmana, o de 80 cm, si es treuen un sol cop/setmana). L'evacuació mitjançant

pala és aconsellable quan no es disposa d'aigua per a la neteja i quan no es pot aprofundir l'excavació per fer el canal d'escolament continu, la profunditat del qual ha d'estar entre 40 i 50 cm.

Aquest sistema de recollida i emmagatzematge de fems i purins ha d'estar construït de tal manera que s'eviti:

1.- Que es produeixin infiltracions cap a capes subterrànies i entrades d'aigua cap a l'interior de la fossa i del dipòsit (en el cas que es produïssin augmentaria el volum de líquid, es reduiria la concentració d'elements fertilitzants del purí i es produirien vessaments).

2.- Que s'hagi de buidar la fossa i el dipòsit en moments poc convenients.

Normalment els dipòsits pels purins es fabriquen amb un formigó especial que garanteixi l'estanqueïtat, però actualment es poden trobar dipòsits metàl·lics (a la part interior contenen un altre dipòsit estanc realitzat amb làmina impermeable, generalment de polietilè d'alta densitat, de clorur de polivinil o de cautxú) i metàl·lics vitrificats o amb revestiments especials que resisteixen els atacs químics i bacteriològics.

Encara que surti més car, és aconsellable la cobertura de les fosses i dels dipòsits pel fet que evita l'entrada d'aigües de pluja, les males olors i la multiplicació de paràsits i insectes. A més, redueix la dessecació de la capa superior i evita accidents. Si no es cobreix la bassa, s'ha de col·locar una tanca perimètrica d'una alçada mínima d'1.5 m.

El buidatge dels sistemes d'emmagatzematge es pot fer per gravetat (caldrà en aquest cas disposar d'un desnivell a la solera) o bé per bombament, que és imprescindible quan la fossa o bassa està soterrada. Amb aquest segon procediment s'aconsegueix un millor valor fertilitzant.

Per a calcular la capacitat d'emmagatzematge cal tenir en compte les dejeccions dels animals, les aigües de neteja, les fuites dels abeuradors i el mal ús d'aigua que fan els animals, la freqüència de buidatge, les aigües de pluja i altres aigües provinents de les zones brutes de l'explotació. Es pot fer ús del quadre següent per tal de calcular la capacitat necessària de la fossa/mes i cap de bestiar porcí segons la categoria d'animal:

CATEGORIA D'ANIMAL	CAPACITAT CONSIDERADA (m)
Verro	0.30-0.50
Truja gestant	0.30-0.40
Truja criant	0.50-0.70
Recria	0.06-0.16
Engreix	0.15-0.30

La capacitat del sistema es calcularia segons la següent fórmula:

CAPACITAT DEL SISTEMA = (Nombre d'animals x producció/mes x mesos necessaris entre buidatges) + (aigües de pluja, del període considerat, si el sistema no és cobert).

La freqüència del buidatge del sistema d'emmagatzematge és funció dels cultius i les condicions climàtiques de la zona, de les superfícies disponibles per a escampar el purí i de la disposició d'un sistema de tractament o d'emmagatzematge individual o col·lectiu. Per a gestionar de manera acurada els purins com a fertilitzants, cal tenir una capacitat d'emmagatzematge suficient d'acord amb el pla d'adobatge dels cultius o la rotació dels mateixos.

L'AGRICULTURA I LA FERTILITZACIÓ AMB PURINS

VALOR FERTILITZANT

Per a gestionar els purins de manera adequada cal fer, en primer lloc, un balanç. Aquest consisteix a comparar les exportacions d'elements nutritius del conjunt de parcel·les de l'explotació amb les aportacions d'elements (procedents dels purins o fems i adobs minerals). La finalitat és aconseguir un equilibri entre les aportacions i les extraccions de la planta per produir. La fertilització s'haurà de calcular a escala de cada parcel·la, d'acord amb les consideracions següents:

- Nitrogen: és convenient fer un balanç amb l'objectiu d'arribar a l'equilibri següent:

$\text{Necessitats del cultiu} = \text{Aportacions procedents del sòl} + \text{aportacions procedents de la fertilització}$

- Fòsfor i potassi: seria convenient arribar a un contingut de fòsfor i potassi assimilables al sòl amb què només fos necessari aportar les extraccions dels cultius.

APORTACIONS DELS PURINS DE PORC

1.- Nitrogen:

El nitrogen presenta una dinàmica complexa al sòl, que pot donar lloc a una evolució ràpida entre formes assimilables i no assimilables per les plantes i també a formes susceptibles d'ésser eliminades del sòl (rentat, volatilització,...).

Aquestes poden donar lloc a problemes mediambientals greus, i és per això que convé ajustar al màxim l'aportació de nitrogen a les necessitats dels cultius.

L'evolució del nitrogen procedent d'un adob orgànic al sòl es pot descriure de la següent manera (*cicle del nitrogen als sòls agrícoles*).

Una part del nitrogen queda disponible immediatament després d'aplicar el purí al sòl (o durant l'any que segueix a aquesta aplicació si s'ha fet a la tardor). Es tracta del nitrogen amoniacal i del nitrogen orgànic, que es mineralitza ràpidament (aquest nitrogen està disponible pel cultiu en el moment del seu alliberament).

Els adobs orgànics amb una elevada proporció de nitrogen amoniacal (com és el cas dels purins de porc) tenen un efecte directe molt marcat. Una altra part del nitrogen no s'allibera durant el primer any i es troba al sòl en forma de matèria orgànica (durant els anys següents, per acció dels microorganismes del sòl, s'anirà mineralitzant progressivament i anirà alliberant el nitrogen que conté). Les pèrdues per volatilització o rentat són molt variables, en funció de la data i les condicions d'aplicació dels purins, i es poden dividir en:

- pèrdues per volatilització d'amoníac, que poden ésser importants en el cas d'aplicacions sense enterrat (especialment en el cas dels purins amb una proporció de nitrogen amoniacal elevada). Poden variar des d'un 15% del nitrogen amoniacal (si es fa un enterrament ràpid dels purins), fins a un 50% si no s'enterra. Convé, doncs, dur a terme una injecció directa o un enterrament dels purins el més ràpid possible per tal de reduir aquestes pèrdues, a més d'evitar males olors. Cal remarcar que la volatilització d'amoníac es veu incrementada en els sòls carbonatats amb un elevat contingut de calcària activa.

- pèrdues per desnitrificació, que es donen en la seva major part quan el sòl està molt humit i no hi ha oxigen disponible. En aquesta situació els nitrats es transformen en nitrogen moleculars (N_2) i, en menys quantitat, en òxid nítrós (NO_2).

- pèrdues per rentat de nitrats, que es produeixen quan aquests són exportats fora de la zona radicular per l'aigua en excés que percola més enllà d'aquesta zona. Poden ésser importants quan quantitats elevades de nitrats (NO_3) romanen al sòl a la tardor o a l'hivern amb sòl nu o amb un cultiu sense activitat vegetativa, ja que el cultiu no absorbeix el nitrogen disponible.

2.- Fòsfor:

La major part del fòsfor contingut als purins de porc es troba en forma mineral (representa aproximadament entre el 80 i el 85% del fòsfor total), concretament fosfat bicàlcic (i és per aquesta raó que és comparable al de certs adobs minerals). *Cicle del fòsfor als sòls agrícoles.*

3.- Potassi:

La totalitat del potassi contingut als purins de porc es troba en forma de sals minerals solubles, raó per la qual es considera que l'eficàcia del potassi dels purins és equivalent a la dels adobs minerals.

COMPOSICIÓ QUÍMICA DELS PURINS DE PORC

Si s'analitzen els purins de porc s'hi pot trobar una elevada variabilitat. Entre els factors que semblen tenir una influència notable en aquesta variació cal esmentar:

- edat i tipus d'animal (garrins, animals d'engreix, reproductors)
- sistema de maneig (cicle tancat o no, quantitat d'aigua utilitzada en la neteja, accés de les aigües de pluja a la fossa) i els sistemes de menjadores i d'abeuradors
- tipus d'alimentació (sopes, farina, granulats)
- temps d'emmagatzematge dels purins a la fossa
- època de l'any

Per a una correcta optimització de l'ús de purins com a fertilitzant, caldria disposar de les dades analítiques referents a la composició del purí de l'explotació. Per tal que l'anàlisi realitzada sigui representativa de la composició del purí cal que la mostra analitzada hagi estat presa correctament. Per això cal seguir les normes que s'indiquen tot seguit:

- Prendre la mostra directament a la fossa, després de remenar el purí enèrgicament amb un aparell que funcioni almenys dues hores abans.
- Agafar diverses mostres simples (tres o quatre) i barrejar-les per fer una mostra composta d'aproximadament 1l. de purí.
- En absència d'un sistema de barreja, seria preferible prendre una mostra en el moment de fer l'aplicació del purí al camp.
- Les mostres han d'arribar al laboratori dins de les 48 h. després de fer la presa de les mateixes. En el cas que això no pogués ésser possible, s'hauria de posar en una nevera a 4°C fins al moment que es pugui transportar.

Si no fos possible portar a terme l'anàlisi esmentat, convindria que es disposés d'algun paràmetre que, essent de mesura simple, donés una quantitat apreciable d'informació com el contingut de matèria seca o la densitat. El contingut de matèria seca dels purins està molt ben correlacionat amb el contingut dels diferents elements minerals. Com que la densitat i la matèria seca també estan relacionades, la mesura de la densitat permet fer una estimació de la composició del purí. Aquesta mesura es portarà a terme per mitjà d'un densímetre (aeròmetre) amb una escala de 1.000 a 1.060 g/l.

L'estimació de la composició del purí es pot portar a terme a partir de les dades que apareixen als ***quadres 18 i 18 bis***. La precisió és bona per a la matèria seca, mitjanament bona pel nitrogen i el fòsfor, i més aviat mediocre pel potassi. En cas de no disposar de cap tipus de dades analítiques es poden fer servir les dades que s'indiquen als ***quadres 19 i 19 bis*** (caldrà triar la situació que més s'aproximés a la nostra, tenint en compte no obstant que els errors poden ésser importants).

CÀLCUL DE LES APORTACIONS D'ELEMENTS PROCEDENTS DELS PURINS DE PORC I DE LA DOSI DE PURÍ A APLICAR

CRITERIS DE CàLCUL EN EL CAS DEL NITROGEN

Els criteris de càlcul es basen en el fet que el nitrogen orgànic dels fems i dels purins té un efecte residual en el sòl, de tal forma que en els anys successius a l'aplicació es va alliberant una part del mateix. Així, l'aplicació regular d'una mateixa dosi any rera any donarà lloc a una aportació excessiva de nitrogen per addició dels efectes residuals de les successives dosis aplicades. Per obtenir, doncs, una quantitat idèntica de nitrogen mineralitzat cada any caldrà reduir progressivament la dosi aplicada al llarg dels anys.

CRITERIS DE CàLCUL EN EL CAS DEL FÒSFOR I EL POTASSI

Es considera que el fòsfor i el potassi que contenen els purins de porc tenen la mateixa eficiència que el fòsfor i el potassi procedents dels adobs inorgànics.

METODOLOGIA DEL CàLCUL EN EL CAS DEL NITROGEN

El càlcul de les aportacions es fa per a cada element a partir de la quantitat de purí aplicada i de la seva composició. El nitrogen orgànic dels adobs ha d'ésser mineralitzat abans que pugui passar a estar disponible per les plantes. Per tant, la taxa de mineralització és la clau per a calcular la quantitat a aplicar de qualsevol adob orgànic. Les taxes de mineralització anuals s'expressen com a sèries de mineralitzacions fraccionades d'una determinada aplicació o del residu d'aquesta. Aquestes sèries s'anomenen sèries decreixents. Així, com a exemple, una sèrie decreixent **0.30/ 0.10/ 0.05** significa que per a qualsevol aplicació un 30% del nitrogen és mineralitzat el primer any, un 10% del nitrogen restant és mineralitzat el segon any, i un 5% del nitrogen que encara resta és mineralitzat el tercer any i els següents. La mateixa sèrie s'aplica individualment a cada aportació anual de nitrogen orgànic. En conseqüència, aplicacions anuals constants d'adobs orgànics portaran finalment a una fertilització excessiva a causa de l'efecte acumulatiu de les aplicacions successives. Per tant, per satisfer els requeriments anuals en nitrogen d'un cultiu amb

aplicacions d'adobs orgànics, s'han d'aportar quantitats decreixents cada any. Per a un adob orgànic com els purins de porc es pot utilitzar temptativament una sèrie decreixent del tipus **0.75/ 0.15/ 0.10/0.05**.

En el *quadre 20* es dona la relació entre les aportacions anuals de nitrogen i la quantitat de nitrogen mineralitzat per a cada any d'un període de vint anys.

Relació: N aportat / N mineralitzat								
Anys								
Sèrie decreixent	1	2	3	4	5	10	15	20
0.75/0.15/0.10/0.05	1.33	1.27	1.23	1.22	1.20	1.15	1.11	1.06

En cas de realitzar-se aplicacions anuals regulars, les aportacions de nitrogen es calculen, per a cada any, d'acord amb l'expressió següent:

$$\text{Aportació de N} = [\text{Norg.} + \text{Namon.} \times (1-p)] / a$$

Aportació N: en kg per cada m³ de purí

Norg.: contingut de nitrogen orgànic del purí, en kg/m³

Namon.: contingut de nitrogen amoniacal del purí, en kg/m³

p: pèrdues per volatilització d'amoníac, en tant per u

a: coeficient de la sèrie decreixent (veure *quadre 20*), corresponent a l'any en concret.

METODOLOGIA DE CàLCUL EN EL CAS DEL FòSFOR

L'aportació de fòsfor (en kg per cada m de purí) es pot considerar equivalent al contingut de fòsfor total del purí (expressat en forma de P₂O₅, en kg/m³).

Si al butlletí d'anàlisi el contingut de fòsfor ve expressat en forma de P, el pas a P₂O₅ es fa utilitzant la següent expressió: **P₂O₅ = 2.3 x P**

METODOLOGIA DE CÀLCUL EN EL CAS DEL POTASSI

L'aportació de potassi (en kg per cada m³ de purí) es pot considerar equivalent al contingut de potassi del purí (expressat en forma de K₂O, en kg/m³).

Si al butlletí d'anàlisi el contingut de potassi ve expressat en forma de K, el pas a K₂O es fa utilitzant la següent fórmula: **K₂O = 1.2 x K**

CÀLCUL DE LA DOSI

Per a calcular la dosi a aplicar en cada cas és convenient seguir l'esquema de càlcul que es presenta en el *quadre 21*.

Aquest esquema està basat en un balanç consistent a comparar les exportacions d'elements nutritius del conjunt de parcel·les de l'explotació amb les aportacions d'elements amb la finalitat d'aconseguir un equilibri entre el que s'aporta en la fertilització i el que la planta extreu per produir.

El càlcul de la dosi de purí a aplicar es pot fer bé en funció de les aportacions de nitrogen, bé en funció de les aportacions de fòsfor del purí. El càlcul de la dosi en funció del nitrogen té com a conseqüència una aportació per sobre de les necessitats de fòsfor dels cultius. En cas de realitzar-se aplicacions regulars és aconsellable, per tant, calcular la dosi de purí en funció del seu contingut en fòsfor. S'evitarà d'aquesta manera una acumulació indesitjable d'aquest element al sòl. Si el contingut de fòsfor assimilable del sòl és baix no es produirà aquest problema, i fins i tot pot ésser aconsellable dosificar en funció del contingut de nitrogen del purí per tal d'eleva els nivells de fòsfor assimilable del sòl. En aquest cas convé fer seguiments periòdics d'aquest nivell.

La dosi de purí a aplicar es calcula de la següent manera:

- Criteri nitrogen:

$\text{Dosi de purí (m}^3\text{/ha)} = \text{Necessitats totals de N del cultiu (kg/ha)} / \text{Aportacions de N del purí (kg/m}^3\text{)}$
--

Per a obtenir les necessitats totals de N del cultiu és convenient restar la quantitat de N-NO₃ subministrat pel sòl (en kg/ha) a les extraccions totals dels cultius abans de calcular la dosi de purí a aplicar.

- Criteri fòsfor:

$$\text{Dosi de purí (m}^3\text{/ha)} = \text{Necessitats totals de P}_2\text{O}_5 \text{ del cultiu (kg/ha)} / \text{Aportacions de P}_2\text{O}_5 \text{ del purí (kg/m}^3\text{)}$$

En l'avaluació de les necessitats totals de P_2O_5 del cultiu cal tenir en compte el nivell de fòsfor assimilable al sòl i les extraccions del cultiu segons les indicacions del **quadre 14**.

En el **quadre 22** es resumeixen els criteris de càlcul de la dosi de purí a aplicar.

ORIENTACIONS D'ÚS A PARTIR DE DADES MITJANES COMARCALS

En els *quadres 23 i 24* es donen unes orientacions de dosis per a diferents cultius en funció del rendiment esperat, calculades en base al contingut de nitrogen. Alhora d'utilitzar aquesta informació cal tenir present que:

- s'ha obtingut a partir de dades mitjanes de composició química dels purins procedents d'explotacions d'engreix.
- s'han utilitzat els coeficients de les sèries decreixents pel càlcul de l'aportació de nitrogen procedent de la mineralització del N orgànic.
- es suposen unes pèrdues del 15% del nitrogen amoniacal en el moment de fer l'aplicació del purí.
- no s'ha tingut en compte el contingut de nitrogen mineral del sòl.
- les dosis s'han calculat suposant que el nitrogen és el factor limitant principal en la utilització de purins de porc com a adob.
- quan es pretén una informació més acurada és absolutament necessari fer els càlculs corresponents pel que fa a l'explotació en particular, amb un objectiu de rendiment i unes dades analítiques del purí més ajustades a la realitat de l'explotació.

EL VALOR ECONÒMIC DELS PURINS COM A FERTILITZANT

La producció ramadera comporta de manera directa i indirecta una sèrie de costos, entre ells el de la gestió dels purins, que malauradament molts cops no es comptabilitzen.

En aquest sentit, la gestió dels purins s'ha de tenir en compte, pel que fa a la comptabilitat empresarial, com a despeses associades de manera directa al procés de producció.

ESTIMACIÓ DE LA PRODUCCIÓ ANUAL DEL PURÍ

Producció Anual de purí (**PA**) = (**PD x dies de producció any**) (**m³/ any**) (*), on:

Nombre de porcs d'engreix x litres de purí per animal i dia = **P1 (l/dia)**

Nombre de porcs de reproducció x litres de purí per animal i dia = **P2 (l/dia)**

Litres de purí produïts diàriament a l'explotació (**PD**) = **P1 + P2 (l/dia)**

Metres cúbics de purí produïts diàriament (**PD**) = **PD/ 1000 (m³ /dia)**

(*) En cas de no disposar d'aquesta informació, en l'explotació ramadera es poden aplicar els valors orientatius següents:

- engreix: 6.5 litres de purí per dia
- reproductors: 14 litres de purí per dia.

COSTOS ANUALES DE GESTIÓ DEL PURÍ

•Costos d'emmagatzematge dins de les instal·lacions de l'explotació

- Costos de maneig (bombes, separadors i remenadors)

+Costos energètics: consum elèctric (kw) x nombre d'hores de funcionament (h) x preu de l'energia (PTA/ kwh) = M1 (PTA)

+Costos d'amortització: preu de compra de la bomba/ deu anys(*) = M2 (PTA/any)

+Costos de manteniment i reparació: quantitat pagada en el darrer any natural = M3 (PTA/any).

Costos anuals associats al maneig (M) = M1+M2+M3 (PTA/any).

- Separador sòlid-líquid

+Costos energètics: consum elèctric (kw) x nombre d'hores de funcionament (h) x preu de l'energia (PTA/ kwh) = S1 (PTA)

+Costos d'amortització: preu de compra del separador/deu anys(*) = S2 (PTA/any)

+Costos de manteniment i reparació: quantitat pagada en el darrer any natural = S3 (PTA/any).

Costos anuals del separador (S) = S1+S2+S3 (PTA/any).

- Remenador

+Costos de funcionament: remenador elèctric = consum elèctric (kw) x nombre d'hores de funcionament (h) x preu de l'energia (PTA/kwh) = R1 (PTA) o remenador amb tractor = hores de tractor x cost d'una hora del tractor = R2 (PTA)(**).

+Costos d'amortització: preu de compra del remenador/deu anys = R3 (PTA/any)

Costos anuals per remenar (R) = (R1 o R2) + R3 (PTA/any).

COSTOS TOTAIS D'EMMAGATZEMATGE DINS DE LES INSTAL·LACIONS DE L'EXPLOTACIÓ (G) = M+S+R (PTA/ any).

(*) S'estima una vida útil de la bomba i del separador de deu anys.

(**) En cas de no disposar de la valoració del cost d'una hora de tractor (incloent mà d'obra pròpia), es pot aplicar un cost mitjà de 3500 PTA/h (any 1995).

- Costos de transport

- Aplicació a partir de contractar el servei d'un camió o tractor pel transport:

(Nombre de viatges/any) x preu de cada viatge = T1 (PTA/any) i/o Nombre d'hores contractades de camió o tractor x (preu/hora) = T2 (PTA)

- Aplicació mitjançant tractor i bóta (***) propis:

(Nombre d'hores de funcionament)/ (any x preu/hora) (****) = T3 (PTA/any)

COSTOS ANUALS DE TRANSPORT (T) = T1+T2+T3 (PTA/any).

(***) Bóta de 7000 l de capacitat

(****) Es pot utilitzar l'estimació de 4250 PTA/h (any 1995), que parteix dels supòsits següents:

- vida útil del tractor i la bóta: 10 anys.

- nombre d'hores de funcionament per any: tractor 900 h.
bóta 250 h.

- Altres costos de gestió

- Pagament a tercers per endur-se el purí

Pagament per m³ de purí x (nombre de m³ / any) = A1 (PTA/any)

- Infraestructures de tractament (1*)

+Cost de funcionament: productes químics, mà d'obra, ... = A2
(PTA/any)

+Amortització: (cost de l'obra + cost de la maquinària)/ 13.5 anys = A2'
(PTA/any)

Infraestructures de tractament = A2+A2' (PTA/any).

- Cost d'adequació o construcció de la/les bassa/es (2*)

Cost d'adequació o de construcció de la bassa/quinze anys = A3 (PTA)

ALTRES COSTOS DE GESTIÓ (A) = A1+A2+A2'+A3 (PTA/any).

**COSTOS TOTALS = Costos de gestió dins de les instal·lacions de l'explotació (G) +
costos de transport (T) + Altres costos de gestió (A).**

COSTOS/ m³ de PURÍ = Costos totals/Producció Anual de purí (PTA/m³)

(1*) La durada mitjana de les instal·lacions de tractament i de la maquinària és de 13.5 anys, ja que la vida útil de les obres s'estima en vint anys i la de la maquinària en deu. Aquestes instal·lacions poden ser pròpies o alienes a l'explotació ramadera.

En aquest darrer cas el cost de funcionament i amortització equivaldrà als pagaments realitzats per l'explotació perquè tractin el seu purí.

(2*) La vida útil de les basses s'estima en uns quinze anys. L'explotació ramadera pot disposar d'una bassa pròpia o pot utilitzar basses alienes. En el segon cas, el cost de la bassa equival al preu que l'explotador-gestionador de la bassa cobra per a dipositar-hi el purí.

MODEL PER A L'ESTIMACIÓ DELS COSTOS ASSOCIATS A LA FERTILITZACIÓ: PURINS I ADOBS MINERALS

L'agricultura necessita que s'afegeixin elements energètics al sistema productiu (adobs, pesticides,...) per a obtenir determinats rendiments. Els adobs minerals actuals provenen d'un procés químic de fabricació. Aquest fet comporta un cost i, per tant, un valor econòmic que es paga quan es compren. El cost dels adobs minerals dependrà de la seva composició i riquesa en unitats fertilitzants (UF = kg d'element pur).

En la majoria dels casos els purins no es venen. Aquest fet implica que l'agricultor pot obtenir un fertilitzant a cost zero, com a producte o matèria primera del seu procés de producció, la qual cosa pot traduir-se en una reducció dels costos de fertilització de l'explotació agrícola i dels costos de gestió de les explotacions ramaderes. A més, la valorització que les explotacions agràries fan dels macro-nutrients continguts en el purí permet reduir l'impacte negatiu d'aquests residus sobre el medi ambient.

Hi ha tres opcions possibles pel que fa a la fertilització de la terra amb purí i /o adob mineral (en funció dels fertilitzants emprats):

- 1.- fertilització amb adob mineral
- 2.- fertilització exclusivament amb purí
- 3.- fertilització amb purí complementat amb adob mineral

A partir dels resultats obtinguts de l'aplicació d'aquest model de tres opcions, es pot fer una anàlisi comparativa dels costos produïts d'aplicar els diferents sistemes de fertilització a cada situació concreta que ha de permetre escollir la solució òptima per a l'explotació agrària, en termes econòmics.

ESTUDI COMPARATIU DELS COSTOS DE FERTILITZACIÓ

Per a fer un estudi comparatiu de costos entre un pla de fertilització exclusivament a base d'adobs minerals i un pla de fertilització que incorpori la utilització de purins cal seguir l'esquema que es presenta a la *figura 12*.

- Cost d'aplicació de l'adob mineral. Cal disposar de les dades següents:
 - Durada mitjana del transport i aplicació (hores) (Da) (h/viatge)
 - Nombre de viatges necessaris (Na) (viatges/ha)

- Cost per hora de tractor (Ct) (PTA/h)
- Cost per hora de l'adobadora (Ca) (PTA/h)

$$\text{Cost d'Aplicació de l'adob Mineral (CAM)} = (Da \times Na) \times (Ct + Ca) \text{ (PTA).}$$

- Cost d'aplicació del purí

- Exclusivament purí. Cal disposar de les dades següents:
 - +Durada mitjana del transport i aplicació (hores) (Db) (h/ viatge)
 - +Nombre de viatges necessaris (Nb) (viatges/ ha)
 - +Cost per hora de tractor (Ct) (PTA/h)
 - +Cost per hora de la bóta (Cb) (PTA/h).

$$\text{Cost d'Aplicació del Purí (CAP)} = (Db \times Nb) \times (Ct + Cb) \text{ (PTA).}$$

- Complementat amb mineral. En funció del tipus de cultiu i de les característiques del sòl, pot ser necessari complementar el purí amb adob mineral per tal d'assolir els nivells adequats de nitrogen, fòsfor i potassi.

$$\text{Cost d'Aplicació del Purí i adob Mineral (CAPM)} = (Da \times Na) \times (Ct + Ca) + (Db \times Nb) \times (Ct + Cb) \text{ (PTA)}$$

- Cost del fertilitzant

- Adob mineral: El càlcul del cost de l'adob mineral es fa d'acord amb els preus indicats al **quadre 25** i d'acord amb l'expressió:

$$\text{Cost de l'adob Mineral (CM)} = (\text{kg d'adob nitrogenat} \times \text{preu/kg}) + (\text{kg d'adob fosfatat} \times \text{preu/kg}) + (\text{kg d'adob potàs sic} \times \text{preu/kg}) \text{ (PTA).}$$

- Purí

+Exclusivament purí:

$$\text{Cost del purí (CP)} = \text{Cost del purí (PTA)} (*)$$

+Complementat amb mineral:

Cost del Purí Complementat amb Mineral (CPCM) = Cost del purí + (kg d'adob nitrogenat x preu/ kg) + (kg d'adob fosfatat x preu/ kg) + (kg d'adob potàssic x preu/kg) (PTA)

(*) El purí pot suposar un cost per a l'explotació agrària (en cas que l'agricultor hagi de pagar per emportar-se'l) o un ingrés (en cas que el ramader pagui per desprendre's del purí).

- Cost total de fertilitzar

- Adob mineral

Cost total = Cost aplicació (CAM) + cost adob mineral (CM)

- Purí

Exclusivament purí = Cost d'aplicació (CAP) + Cost del purí (CP) (PTA)

Complementat amb adob mineral = Cost d'aplicació (CAPM) + Cost del purí i de l'adob mineral (CPCM) (PTA).

- Comparació dels costos associats a la fertilització amb purí o sense

Variació dels costos (VC) = CAM + CM - CAP - CP (PTA)

Variació dels costos (VC') = CAM + CM - CAPM - CPCM (PTA)

Si **VC** o **VC'** és positiu a l'explotació agrària li resultarà rendible la utilització del purí com a fertilitzant, sempre que es faci una substitució estricta dels nutrients, és a dir, que les produccions assolides siguin les mateixes, cosa que es pot esperar si es segueixen unes pràctiques agronòmiques correctes.

ORIENTACIONS TÈCNIQUES SOBRE LA GESTIÓ I APLICACIÓ DELS PURINS

GESTIÓ DELS FEMS I DELS PURINS DINS DE L'EXPLOTACIÓ RAMADERA

1. S'ha de conèixer tant la quantitat de purins produïts a l'explotació ramadera com la seva composició, per tal de poder aplicar sistemes de gestió que poden reduir el volum i el contingut de diversos elements com N,P,...

2. S'ha de conèixer, primer, la quantitat de purins i/o fems que l'explotació pecuària genera pels medis que es tinguin a mà (carretades, bótes, mides de les fosses, ...). En cas de no conèixer-la es pot utilitzar el *quadre n° 2*.

3. S'ha de comprovar el funcionament correcte dels abeuradors i el disseny de les menjadores, per tal que no es produeixin pèrdues d'aigua ni d'aliment.

4. S'han d'utilitzar els sistemes o equips de neteja més eficients, és a dir, aquells que utilitzant el mínim volum d'aigua aconseguixen els mateixos resultats.

5. S'han de conduir a la fossa totes les aigües brutes que provenen de les zones on poden haver dejeccions dels animals, per la qual cosa s'ha de reduir al màxim possible la superfície de les zones brutes de l'explotació (patis, corredora,...).

6. S'ha d'evitar l'entrada de les aigües de pluja a les fosses i els dipòsits.

7. S'ha d'ajustar la composició dels aliments, ja que els pinsos rics en proteïna i en sal (clorur sòdic) fan que l'animal consumeixi més aigua, la qual cosa fa que augmenti el volum de purins produït.

8. S'han d'ajustar els pinsos subministrats a les necessitats fisiològiques dels animals per tal de maximitzar l'aprofitament dels nutrients. Les necessitats proteiques dels animals, en el seu cicle productiu, queden perfectament cobertes amb les següents quantitats:

- 12% de proteïna bruta per a femelles en gestació,
- 17% de proteïna bruta per a femelles en estat de lactació i per a porcs d'engreix fins als 60 kg de pes viu,
- 15% de proteïna bruta per a porcs des dels 60 kg fins al sacrifici.

Per aquesta raó cal fixar-se en la composició dels pinsos, i poder ajustar l'aliment més adequat a l'estat productiu de l'animal.

9. El sistema de recollida i emmagatzematge s'ha de construir amb materials i formes que garanteixin l'estanqueïtat i ha de tenir una capacitat mínima de 4 mesos.

10. Les fosses i els dipòsits, preferiblement, s'han de cobrir, la qual cosa, ajuda a evitar les aigües de pluja i la presència d'insectes, possibles transmissors de malalties.

11. Per a calcular la capacitat d'emmagatzematge s'ha de partir de la producció de purins de l'explotació per mes i multiplicar-la pels mesos necessaris entre cada buidatge. A aquesta dada, se li han de sumar les aigües de pluja en el cas que el sistema d'emmagatzematge no estigui cobert.

12. Per a obtenir el màxim valor fertilitzant del purí, s'ha de remenar per tal d'homogeneïtzar-lo i facilitar el trasvàs. La càrrega del purí s'ha de fer pel punt més baix possible del dipòsit o de la bassa.

13. Les zones on es carrega el purí, els equips i els mitjans de transport han de garantir que no es produeixin pèrdues en cap moment.

14. En general, els sistemes de tractament dels purins són complicats, cars d'instal·lar i de gestionar. Per tant, la tria d'un sistema de tractament ha d'ésser el darrer graó de la cadena en la gestió dels purins.

15. Els tractaments permeten reduir en alguns casos la càrrega contaminant dels purins, però en tot cas sempre queda un afluent líquid i un de sòlid que s'han de gestionar adequadament, complint en tot moment la normativa vigent.

APLICACIÓ AGRÍCOLA DELS PURINS

1. És convenient disposar de les dades relatives al contingut de macro-nutrients (N,P,K) del purí en qüestió per tal d'optimitzar-ne la utilització agrícola. Si això no és possible s'aconsella mesurar-ne la densitat i obtenir les dades esmentades per correlació. També convé conèixer-ne el contingut en Cu i Zn.

2. Cal, per a cada explotació, estudiar els condicionants de tipus agronòmic que permeten o limiten la utilització dels purins com a fertilitzant.

3. Convé a cada parcel·la no sobrepassar les dosis calculades d'acord amb els criteris proposats. Cal evitar que determinades parcel·les actuïn com a abocadors dins del conjunt de l'explotació (aquesta pràctica pot constituir una infracció).

4. Convé aplicar els purins als sòls que no presentin limitacions o en els que aquestes siguin petites.

5. És convenient fraccionar la quantitat total de purí a aplicar en dosis més petites en els sòls que presenten limitacions moderades, especialment en els que presenten un nivell freàtic pròxim a la superfície, els que estan situats en pendents forts, els que tenen una capacitat de retenció d'aigua disponible baixa o els que són ocasionalment inundables.

6. Convé fraccionar la quantitat total de purí a aplicar en el sòl, tenint en compte les limitacions existents pel que fa a problemes de salinitat.

7. És convenient evitar l'aplicació de purins en indrets pròxims a lleres, pous i aigües superficials, especialment en el cas de sòls que presenten una conductivitat hidràulica alta.

8. És totalment desaconsellable aplicar purins en sòls amb limitacions fortes degudes a problemes de salinitat, sodicitat (SAR), inundació o pH de l'horitzó superficial.

9. S'ha d'evitar l'aplicació de purins en sòls gelats o en sòls entollats (bé sigui per mal drenatge o per pluges recents).

10. S'ha d'evitar l'aplicació de purins sobre conreus que s'hagin de recol·lectar o de pasturar en un interval de temps inferior a tres setmanes.

11. S'aconsella realitzar un enterrament immediatament després de l'aplicació (quan la injecció no sigui possible) a fi d'evitar les males olors i per maximitzar també l'eficiència dels nutrients.

12. S'aconsella realitzar anàlisis periòdiques dels sòls de les parcel·les on es realitzen les aplicacions dels purins, per tal de poder fer un seguiment dels nivells d'elements .

13. Convé racionalitzar el ***Pla de fertilització*** tenint en compte les aportacions procedents dels adobs orgànics i dels adobs minerals. En aquest sentit és convenient portar un balanç de nutrients a l'explotació. En general, i en especial pel cas del nitrogen, no s'han de dur a terme aplicacions que aportin unes quantitats d'elements nutritius que superin les necessitats dels cultius.

14. El ***pla de fertilització*** ha de preveure el manteniment d'uns nivells adequats de fòsfor i potassi al sòl, ja que un subministrament adequat d'aquests dos elements a la planta afavoreix l'absorció de nitrogen.

15. No s'ha de superar uns nivells màxims d'elements potencialment tòxics al sòl o a la planta. En aquest sentit, les dosis aplicades no han d'ocasionar acumulacions excessives de metalls pesants al sòl. Si les aplicacions de purí es fan abans de la sembra, convé fer-les amb antelació suficient per tal que no es produeixin efectes tòxics per una acumulació

temporal d'amoni, nitrats o sals a la part superficial del sòl. Convé així que les sals acumulades siguin redistribuïdes a l'interior del perfil del sòl abans d'efectuar la sembra.

16. S'han de fer les aplicacions de les dosis calculades en una època en què la disponibilitat de nitrogen coincideixi amb el període d'activitat vegetativa, quan el cultiu duu a terme l'extracció d'elements nutritius. En general, s'han d'evitar les aportacions de tardor o hivern, ja que la fertilització nitrogenada en aquests períodes és especialment ineficient i poden haver-hi pèrdues excessives de nitrats per percolació profunda cap a les capes freàtiques per acció de l'aigua de pluja o dels regs de preparació de la sembra.

17. Cal que el sòl estigui sempre amb vegetació en indrets on s'apliquin regularment purins, fins i tot a l'hivern.

18. S'ha de procurar de fer l'aplicació de purins d'una forma uniforme per a tota la parcel·la, per tal d'evitar aportacions excessives d'elements nutritius en determinades zones.

LEGISLACIÓ

La producció de purins és un greu problema que té un important impacte ambiental, que cal legislar. Així la normativa encarregada del seu control és la normativa que controla també d'altres residus que són perjudicials per l'ambient.

La normativa vigent que afecta els purins és constituïda per diverses lleis:

- **Directiva 91/ 676/ CEE** del Consell, de 12 de desembre de 1991, relativa a la protecció de les aigües contra la contaminació produïda per nitrats utilitzats a l'agricultura.
- **Real Decreto 261/ 1996** del 16 de febrero de 1996, relatiu a la protecció contra la contaminació produïda pels nitrats procedents de fonts agràries.
- **Llei 6/ 1993**, de 15 de juliol, reguladora de residus.
- **Ley 10/ 1998**, del 21 de maig de 1998, reguladora de residus.
- **Decret 61/ 1994**, de 22 de febrer, sobre regulació de les explotacions ramaderes.
- **Decret 283/1998**, de 21 d'Octubre, de designació de les zones vulnerables en relació amb la contaminació de nitrats procedents de fonts agràries.
- **Ordre de 22 d'Octubre de 1998**, del *Codi de bones pràctiques agràries* en relació amb el nitrogen.
- **Llei 3/ 1998**, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'Administració ambiental.

COMPETÈNCIES

La legislació dels purins és competència de diferents organismes segons el nivell que estiguem tractant, així hem de dir que:

A/ A nivell de la **CEE** és competència de la Comissió que serà assistida per un Comitè format per representants de tots els estats membres. La Comissió és responsable del compliment de la normativa i exigirà als òrgans competents dels estats membres el compliment de dita normativa.

B/ A nivell d'**Espanya** com a Estat Membre, les diferents actuacions que dicta la normativa són competència de diferents ministeris, aquests exigiran als òrgans competents de les comunitats autònomes el compliment de la normativa a nivell local.

1.- Pel que fa a protecció de les aigües contra el nitrogen provinent d'explotacions agràries, s'han de prendre diverses mesures:

1.1.- L'elaboració del codi de bones pràctiques agràries s'ha de dur a terme pels Òrgans Competents de les Comunitats Autònomes, i és competència del Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació.

1.2.- Els programes d'actuació són elaborats pels Òrgans Competents de les Comunitats Autònomes, d'aquí van a la Secretaria de Medi Ambient i Vivenda i acaba sent competència del Ministeri d'Obres Públiques, Transport i Medi Ambient.

1.3.- Els programes de control són elaborats pels Òrgans Competents de les Comunitats Autònomes, d'aquí van a la Secretaria de Medi Ambient i Vivenda i acaba sent competència del Ministeri d'Obres Públiques, Transport i Medi Ambient, i del Ministeri d'Agricultura, Pesca i Alimentació (aquest últim també s'encarrega dels informes quadriennals).

2.- Pel que fa al control de residus la competència pertany a la **Secretaria General de l'Estat**, que són els responsables de l'elaboració dels plans de residus i l'autorització i inspecció dels trasllats de residus, i també d'integrar els plans autonòmics de residus que són competència dels Òrgans Competents de les Comunitats Autònomes. Les entitats locals s'encarregarien dels plans de gestió de residus urbans.

C/ A nivell de **Catalunya** les competències són compartides entre els òrgans adients de la Generalitat, i els ents locals que conformen l'organització territorial d'aquesta.

NORMATIVES

Per a comentar la normativa, anirem d'una generalització inicial a nivell Europeu per a concentrar-nos progressivament fins arribar a nivell de Catalunya.

EUROPA

Com ja hem comentat a nivell de la CEE, la competència del gestióament dels purins correspon a la Comissió.

L'objectiu de la normativa (**Directiva 91/676/CEE**) és reduir la contaminació causada o provocada pels nitrats d'origen agrari i actuar preventivament contra contaminacions de dita classe.

En dita normativa s'obliga als Estats Membres en un període de 2 anys a fer un llistat de les zones vulnerables a contaminació per nitrats, i comunicar-ho en un període de 6 mesos a la Comissió; aquesta designació de zones vulnerables es revisarà cada 4 anys i és modificable, per fer-ho cal avisar a la Comissió.

Un cop conclosa la designació, els Estats Membres han de prendre tres mesures:

1.- **Codi de conductes agràries correctes** (segons l'Annex II de dita directiva), que s'ha de donar a la Comissió perquè l'aprovi i aquesta pot fer propostes al Consell. Els Estats Membres hauran de presentar el codi en un període de 2 anys.

2.- **Programa d'acció**, que també s'ha d'elaborar en un període de 2 anys després de la designació. El període queda reduït a 1 any en cas de què la designació ja estigui feta i es produeixi una modificació d'aquesta. La seva aplicació s'ha de dur a terme en un període de 4 anys.

Aquest programa s'ha de fer segons l'**Annex III** de dita directiva, essent modificable segons l'experiència. El programa es presenta a la Comissió, que està assistida per un Comitè format per representants dels Estats Membres que voten i un president que no vota; un cop realitzada la votació, es poden donar les següents circumstàncies:

- S'aprova, la Comissió accepta el programa.
- No s'aprova; la Comissió demana una proposta alternativa al consell. Si aquest no presenta una alternativa abans de tres mesos s'accepta la proposta inicial.

El programa d'acció va enfocat a evitar l'alliberació de més de 170 Kg N/ ha en les terres que poden contaminar les zones vulnerables designades (aquífers, pantans, ...). S'ha de revisar cada quatre anys. Durant el primer quadrienni es tolera fins a 210 kg N/ ha.

Els Estats Membres podran donar quantitats diferents sempre que aquestes estiguin justificades. La justificació es presenta a la Comissió assistida pel Comitè que:

- L'aprova, la Comissió l'accepta.
- No l'aprova, cal millorar el programa d'acció.

3.- Elaboració d'un *programa de control* per tal verificar l'eficàcia del *programa d'acció*; aquest s'ha d'elaborar segons l'**article 6 i l'annex IV** de dita directiva.

4.- Informes cada 4 anys sobre com avança el programa d'acció. Els informes es faran segons l'**annex V** de dita directiva. Quan es presentin, la Comissió - en un període de 6 mesos- els trametrà al Parlament Europeu i al Consell. Aquests informes s'han de presentar en un període de 6 mesos a partir del moment en què finalitzen ds 4 anys.

ESPANYA

A nivell espanyol, la normativa es troba en forma de **Real Decreto**, concretament el **261/1996**.

És l'aplicació de la directiva de la CEE a l'Estat Membre Espanyol; no es diferencia gaire dels altres estats membres (els períodes de temps són els mateixos). Els Ministeris actuarien de Comissió, i els Òrgans Competents de les Comunitats Autònomes com a Estats Membres.

El *codi de bones pràctiques agràries* s'ha dur a terme segons l'**annex 1**; el *programa d'acció* segons l'**annex 2**; els *programes de control* segons l'**annex 4** i els informes segons l'**annex 5**.

A nivell d'Espanya també tenim la **Ley 10/1998** de 21 de Mayo, publicada al BOE del 22-4-1998, per la que s'estableixen les normes reguladores de residus a les comunitats i modifica les lleis de dates anteriors.

La competència d'aquesta és de l'Administració General de l'Estat, la qual és responsable de l'elaboració de plans de residus i de l'autorització i inspecció de transports

de residus tant dins de la CEE com a tercers països. Per sota tenim els Òrgans Competents de les Comunitats Autònomes, responsables de fer plans autonòmics de residus amb el seu control i inspecció; també poden ser responsables de l'autorització i transport de residus entre països de la CEE. Finalment tenim les **Entitats Locals**, que s'encarreguen dels plans de gestió de residus urbans.

Segons aquesta llei (Ley 10/ 1998 de 21 de Mayo):

- L'Administració General de l'Estat elaborarà un pla nacional de residus, on es fixaran els objectius a aconseguir. Aquest pla serà estudiat per la Conferència Sectorial de Medi Ambient i aprovat pel Consell de Ministres. En la seva elaboració cal incloure un tràmit d'informació pública.

- Els plans nacionals es revisaran cada 4 anys.

- Les entitats locals poden elaborar els seus plans de gestió de residus, sempre que aquests siguin fidels a la legislació i als plans de residus de les Comunitats Autònomes.

- Els productors de residus han d'informar anualment als Òrgans Competents de les Comunitats Autònomes dels residus produïts. Aquesta producció ha de ser inferior o igual a la quantitat màxima per unitat de producció que consta a l'autorització lliurada per dit òrgan.

- La gestió dels residus es farà sense posar en perill ni la salut humana, ni el medi ambient. Han de ser autoritzades per l'òrgan competent de la comunitat autònoma, prèvia comprovació de les instal·lacions.

- Els gestors de residus, que han d'estar autoritzats, han de tenir un registre documental del tipus de residus i activitat, amb referència anual, que estarà a disposició de les administracions públiques competents fins a 5 anys enrera.

- Pel que fa a sòls contaminats, les Comunitats Autònomes faran un inventari de sòls contaminats avaluant els riscos pel medi ambient i la salut humana. A partir d'aquí, elaboraran un pla d'acció per a la neteja i recuperació del sòl. Aquest pla l'haurà d'executar el causant de la contaminació.

CATALUNYA

La **Ley 10/ 1998** porta a l'Òrgan Competent de Catalunya –la Generalitat- a elaborar la normativa que regirà els residus a nivell de la Comunitat. La competència estarà repartida entre la Generalitat de Catalunya i els ents locals que conformen l'organització territorial d'aquesta.

La normativa es troba en la **lleï 6/ 1993** del 15 de Juliol reguladora dels residus. En aquesta cal destacar que els purins que són utilitzats per a adobar les terres de la pròpia explotació productora no es consideren residus.

S'ha de tenir en compte que tant els productors de residus com el posseïdor han de complir:

- Si no estan adscrits a un servei públic de recepció obligatòria, poden gestionar els residus ells mateixos o bé lliurar-los a un gestor de residus. En cas de què siguin gestionats a l'origen s'ha d'incloure aquest fet en l'acta de concessió de la llicència municipal per a l'exercici de l'activitat generadora dels residus. Si es gestionen en instal·lacions externes (gestor de residus), aquestes han de garantir que la seva activitat no posa en perill absolutament res (medi ambient, persones, ...). També és obligatori que estiguin inscrites en un registre general de gestors de residus de Catalunya, que es troba adscrit al departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya.

- Els productors han d'aplicar les tecnologies adients per tal de minimitzar la producció de residus.

- Les activitats de disposició de rebuig de residus (abocadors) requereixen l'autorització prèvia de la junta de residus.

Junta de residus:

És un organisme creat per la **lleï 6/ 1983** del 7 d'Abril i té la competència pel que fa al compliment de la **lleï 6/ 1993**, manté les competències de l'antiga junta de residus creada pel **decret legislatiu 2/ 1991** del 26 de Setembre i de qualsevol altre acció que li encomani la Generalitat.

La Junta de Residus com a entitat de dret públic gaudeix de personalitat jurídica i de plena capacitat d'obrar perquè es compleixin els seus fins. És constituïda pel consell de direcció, el president i el gerent.

Entre les possibles sortides dels purins cal destacar la seva utilització com a combustible i adob de camps.

Cal controlar l'alliberació de purins (en termes de quantitat de nitrogen), per evitar que sobrepassin els nivells de contaminació determinats per la normativa, sobretot a les zones vulnerables (a Catalunya designades pel Decret 283/ 1998). És per aquesta raó que s'obliga a totes les explotacions a tenir un llibre de gestió, on s'han de registrar els alliberaments de purins com adob. Aquest llibre pot ser reclamat en qualsevol moment pels inspectors de la Junta de Residus per tal de comprovar que els nivells d'aportament de nitrogen estiguin dins dels límits especificats.

La legislació a nivell espanyol (que és conseqüència de la **directiva 91/ 676**), obliga a la Generalitat a emetre les següents normatives:

1.- Decret 61/1994 del 22 de Febrer, sobre la regulació d'explotacions ramaderes. En ell s'estableixen les normes que ha de complir tota explotació ramadera i que asseguraran una gestió adequada dels excrements sòlids i líquids.

- Tot propietari ha d'estar inscrit en el registre d'explotacions ramaderes que depèn de la Direcció General de Producció i Indústries Agroalimentàries. Un cop inscrit es lliura el llibre d'explotació ramadera.

- La inscripció s'ha de fer abans de l'inici del funcionament de l'explotació.

- Qualsevol modificació del que està inscrit s'ha de notificar abans d'un mes.

- Només s'inscriuran les explotacions que segueixin la normativa, i un cop inscrites seran inspeccionades periòdicament pels veterinaris del **DARP**.

2.- **Decret 283/1998** del 21 d'Octubre, pel qual es designen les zones vulnerables a Catalunya en relació amb la contaminació de nitrats procedents de fonts agràries.

3.- **Ordre de 22 d'Octubre de 1998**, per la qual es determina el ***codi de bones pràctiques agràries*** en relació amb el nitrogen. Al codi hi té un paper clau el control del filtrat de les aigües i el tipus de fertilitzant.

Aquest codi classifica el purí de porc com a **tipus II**, és a dir, un fertilitzant amb una relació C/ N força baixa. Això implica una ràpida nitrificació i per tant s'ha de vigilar el seu aportament, ja que nitrifica en tres o cinc setmanes. Les plantes no absorbeixen els nitrats a tanta velocitat i si ens excedim podem produir excessiva quantitat de nitrats al sòl. Si afegim els nitrats quan no hi ha vegetals plantats (guaret, ...) les arrels no els mantenen fixes a la zona, permetent que davant pluges, escorrentia, ... el sòl es renti amb més facilitat i hi hagi risc de contaminació d'aigües amb nitrats. Per tant, les mides del codi es basaran en vigilar la quantitat d'aportament de purins, així com el moment en què s'aporten, i evitar el rentat del sòl.

Segons el tipus de cultiu hi ha diversos moments en què no és recomanable aportar purins; així tenim que:

- Mai és recomanable en sòls no cultivats, ja que els nitrats ni són absorbits per les plantes ni són retinguts per arrels. Hi ha molt risc de rentat.
- En cereals i farratges no s'aconsella el seu aportament entre el 15 d'Octubre i el 15 de Gener.
- En cultius de primavera no s'aconsella el seu aportament entre l'1 d'Agost i el 15 de Gener.
- En els cultius arboris queda lliure per a precisar localment.

També són força importants les recomanacions que es refereixen a la fossa de purins, aquesta ha de complir sobretot:

- Capacitat d'emmagatzematge suficient per un període de temps adequat a les possibilitats d'utilització agrícola en períodes en què realment ho necessitin els cultius.
- Estanqueïtat, és a dir, una construcció amb materials i formes que evitin la filtració.

4.- La **Llei 3/ 1998** de 27 de Febrer, de la intervenció integral de l'Administració ambiental. L'objecte d'aquesta llei és establir el sistema d'intervenció

administrativa de les activitats susceptibles d'afectar el medi ambient, la seguretat i la salut de les persones, en l'àmbit territorial de Catalunya.

Els permisos per tenir explotacions intensives de porcs varien segons la seva producció de residus. Les explotacions de cria intensiva amb més de 2.000 animals d'engreix, o més de 750 truges, estan sotmeses al règim d'autorització i control ambiental. Les explotacions intensives més petites estan sotmeses al règim de llicència i control ambiental.

L'òrgan competent de l'Administració de la Generalitat ha de disposar d'informació suficient pel que fa a:

- Les principals fonts d'emissió de contaminants.
- Els nivells d'emissió i les millors tècniques disponibles que han servit de base per establir-los.

La informació anterior pel que fa a les explotacions sotmeses a règim d'autorització s'ha de comunicar a la Comissió de la CEE en els terminis legalment establerts.

Tant l'autorització com la llicència ambiental són requerides per implantar l'explotació, així com per a qualsevol modificació que es vulgui introduir.

L'autorització i la llicència resten subjectes en els aspectes mediambientals a una revisió periòdica cada vuit anys i a les revisions i inspeccions periòdiques que estableix la legislació. S'ha de procedir a la revisió de dits permisos en els següents casos:

- Si la contaminació produïda per l'activitat fa convenient la revisió dels valors límit d'emissió fixats en l'autorització o la llicència.
- Si es produeix una variació important del medi receptor respecte a les condicions que presentava en el moment de l'atorgament de l'autorització o de la llicència.
- Si l'aparició d'importants canvis en les millors tècniques disponibles fa possible reduir significativament les emissions sense imposar costos excessius.
- Si la seguretat de funcionament del procés o l'activitat fan necessari utilitzar altres tècniques.
- Si així ho exigeix la legislació ambiental aplicable.
- Si així ho exigeix la legislació sectorial.

Les prescripcions sobre gestió i control dels residus que s'han d'establir en l'autorització o en la llicència s'han d'adequar a les particularitats que resulten de les modalitats pràctiques de gestió, de la capacitat de l'explotació i de la situació de dita explotació. Per aquesta raó és necessari acompanyar la sol·licitud d'autorització o llicència d'un projecte complet de com ha de ser l'explotació.

PROBLEMÀTICA

Després de l'anàlisi de tota la normativa que afecta als purins i què fer amb ells, s'arriba a una conclusió: ***aquesta normativa està coixa***. Per argumentar-ho ens basem en el fet que pagesos amb camps que no tinguin porcs i que necessitin adobs (en cas contrari utilitzarien el seu propi purí com adob, i per tant no entraria en la definició de residu), podrien comprar purí a gestors de residus, o ramaders de porcí. Però, com ja hem esmentat anteriorment, quan s'afegeix nitrogen a la terra s'ha de registrar en un llibre de gestió de l'explotació, els pagesos han de signar i es senten controlats pel govern. Aquest problema no existeix si en comptes d'adob orgànic (purí), utilitzen adob inorgànic (fertilitzants químics) que no requereix que quedi registrat en cap llibre de gestió. El pagès, per tant, prefereix no utilitza purí, i aquí s'origina el problema d'acumulació de purins: queda restringida la principal sortida d'aquests, l'adob.

Tenim zones com el Maresme, on l'agricultura és força important però no hi ha porcs. Per contra, si fem un anàlisi dels nivells de nitrats als aqüífers aquests estan bastant elevats i, a més a més, és una zona vulnerable; en comptes de purí s'utilitza adob inorgànic sense cap tipus control, arribant a nivells perillosos sense que la normativa vigent ho reguli.

Per aquesta raó s'està elaborant en aquests moments la legislació pel control de l'alliberament del nitrogen inorgànic. En el moment que la fertilització dels sòls amb els adobs químics requereixi l'enregistrament en els llibres de gestió, al pagès tant li farà una cosa com l'altre, quedant oberta la principal via de reutilització del purí en l'actualitat, la fertilització de zones agrícoles.

COMENTARIS SOBRE LES ENQUESTES

1.- Només la gent que treballa en el sector ramader se sent vinculat a la problemàtica mediambiental dels purins, això queda reflexat al comprovar que únicament les enquestes realitzades sobre gent vinculada a dit sector afirmen conèixer la problemàtica.

2.- De la realització de les enquestes se'n treu que un 46% de la gent se sent responsable en major o menor grau de l'impacte ambiental dels purins, el 54% restant no. Cal dir que la gent tot i no conèixer la problemàtica, són conscients (el 46%), de què els purins poden constituir un perill pel medi ambient.

3.- Tots els enquestats, pertanyents a tots els sectors analitzats, comparteixen la idea que caldria una major cooperació entre l'administració, els grangers i els veterinaris per tal de minimitzar l'efecte negatiu dels purins.

A partir d'aquest punt es diferencien les preguntes segons el sector a què pertanyi cada enquestat, així tenim:

Ciutadans

4.- El 77% dels ciutadans enquestats consideren l'explotació porcina la principal responsable de contaminació ambiental per part dels purins generats. El 23% restant assumeixen que el problema també incumbeix a les explotacions bovines.

5.- El 80% dels enquestats consideren que el principal perill dels purins és la contaminació de les aigües; el 12% que el problema és l'alliberació de gasos tòxics a l'atmosfera; el 8% diuen que és un problema molt més greu del que ens podem imaginar.

6.- El 75% no es veuen afectats pels purins, mentre que el 25% dels ciutadans enquestats sí es senten afectats, pel fet de viure al camp en zones amb alta densitat d'explotacions porcines.

7.- Un 33% no estaria disposat a deixar adobar els seus conreus amb purins, mentre que un 67% sí ho estaria. Davant d'aquesta problemàtica la gent està, en general, disposada a col·laborar per tal de millorar la situació.

9.- El 100% dels ciutadans enquestats manifesten no conèixer la normativa sobre purins, per tant no saben si estan d'acord o si és suficient; per altra banda, tots

conflueixen en l'opinió que hi ha una manca d'informació. Aquest resultat és lògic, doncs el ciutadà no està directament relacionat amb la producció de purins. És d'esperar que, amb el temps, aquest coneixement es difongui degut a la gran rellevància que està prenent el sector mediambiental.

10.- Pel que fa a possibles solucions hi ha opinions diverses. Les majoritàries són una reducció del nombre d'animals i tractaments adequats dels purins; altres de minoritàries són el moviment de garrins a altres zones de més baixa densitat d'animals i cooperació entre les diferents parts implicades.

Grangers

Tot i que els purins no són un factor limitant en l'actualitat, sí veuen que a curt plaç ho serà, ja sigui per una excessiva densitat d'animals en determinades zones o per una manca de superfície de conreu (alternativa més generalitzada per a l'eliminació de purins). El 100% dels enquestats no consideren que sigui un perill mediambiental en aquests moments, per tant no realitzen cap tipus de control ambiental; tampoc no coneixen les normatives, però sí es senten presionats per l'administració a l'hora de prendre mesures per eliminar els purins. Creuen que la solució a aquest problema és que l'administració els hi doni a conèixer la normativa, al mateix temps que rebin ajudes econòmiques i assessorament en la recerca d'alternatives per a l'ús dels purins.

Administració i Veterinaris

Tant l'administració (Conseller-regidor mediambiental de Riudoms) com els veterinaris enquestats consideren adequada la normativa sobre els purins, però consideren que, tot i ser adequada, és desconeguda (no s'ha fet un correcte programa d'informació a gent directament implicada). També opinen que no es realitzen controls mediambientals, tot i que seria possible i permetria evitar problemes com els que actualment s'estan donant a països com Holanda.

Els veterinaris recolzen l'ús alternatiu dels purins, com per exemple fertilització de conreus malgrat que el conseller enquestat és totalment reaci a qualsevol ús alternatiu dels purins, doncs considera que la millor solució és la seva eliminació (ex: biogas).

Tots ells consideren que, tot i ser poc rentable econòmicament dur a terme una adequada gestió dels purins, és necessària per tal d'assegurar una bona protecció del medi ambient (la qual cosa es tradueix en una millor qualitat de vida per part de les persones).

Les solucions que proposen són informar, donar a conèixer tant la problemàtica com la normativa, i estimular una major conscienciació de les obligacions que han de complir cadascuna de les parts implicades.

CONCLUSIONS

De la realització de les enquestes conflueixen:

- Hi ha desinformació per tot el que fa referència als purins.
- Hi ha desinterès tant per complir la normativa, com per introduir els instruments necessaris per a la seva correcta gestió.
- Hi ha ignorància pel que fa a l'impacte mediambiental que poden provocar els purins.

Probablement el problema radiqui en el mateix govern, ja que si existís algun tipus de subvenció per comprar digestors de biogas, o altres tecnologies capaces d'eliminar els purins, la problemàtica disminuiria en gran mesura. També cal dir que l'administració s'està posant forta en el compliment de la normativa en un moment on el preu del porc està molt baix, la qual cosa augmenta les dificultats econòmiques del granger, i per tant la seva col·laboració.

BIBLIOGRAFIA

ARTICLES

1.- PORCI 18

Control de excretas en las granjas. Aspectos sanitarios de la contaminación por sus residuos.

2.- PORCI 18

Adecuación de las explotaciones porcinas a las necesidades ambientales en base a la legislación vigente.

3.- PORCI 18

Análisis económico del tratamiento de residuos del ganado porcino.

4.- PORCI 18

Influencia del microclima en las explotaciones porcinas.

5.- PORCI 30

Bienestar animal en las explotaciones porcinas.

6.- PORCI 31

Problemática ambiental generada por las explotaciones porcinas.

7.- PORCI 31

Metodología para el manejo integral de purines de cerdo.

8.- PORCI 31

Riesgo medioambiental de la utilización agraria de purines.

9.- PORCI 31

Depuración de purines: Digestión anaerobia y nuevas alternativas.

10.- PORCI 31

Estudios de evaluación y valoración del impacto ambiental originado por las explotaciones porcinas.

11.- PORCI 31

Valoración toxicológica de la fracción orgánica en purines de cerdo.

12.- PORCI 41

Las explotaciones porcinas en nuestro país. Gestión medioambiental en el marco de la U.E.

13.- PORCI 41

Valoración del impacto ambiental de los residuos ganaderos en el medio acuático.

14.- PORCI 41

Estrategias para la valoración de suelos abonados con purines.

15.- PORCI 41

Estudio técnico del impacto ambiental de una explotación porcina.

16.- PORCI 41

Avances en la utilización agrícola de purines de cerdo.

17.- PORCI 41

Guía para la autoevaluación de una adecuada gestión medioambiental en una explotación porcina.

18.- ANAPORC 181 (septiembre 1998)

Nuevos avances en la valoración del impacto ambiental de los purines de cerdo.

19.- ANAPORC 176 (marzo 1998)

Últimas tecnologías en la eliminación de purines en Holanda

20.- ANAPORC 177 (abril 1998)

Gestión de purines en zonas de producción de alta densidad.

21.- ANAPORC 175 (febrero 1998)

Estudio del tratamiento de purines mediante la digestión microbiana.

22.- Producción animal 104 (octubre 1995)

El factor medioambiental y su importancia en el diseño de las explotaciones porcinas.

23.- Hojas divulgadoras 1/94 HD (MAPA)

El estiércol y las prácticas agrarias respetuosas con el medio ambiente.

LLIBRES

Manual de gestió dels purins i de la seva reutilització agrícola. Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient Junta de Residus, DARP.

NORMATIVES

1.- **Directiva 91/ 676/ CEE** del 12/ 12/ 91

DOCE nº L 375

2.- **RD 261/ 1996** del 16/ 2

BOE nº 61 11/ 3/ 96

3.- **Llei 6/ 1993** del 15/7

DOGC 1776 del 28/ 7/ 93

4.- **Llei 10/ 1998** del 21/ 4

BOE nº 96 22/ 4/ 98

5.- **Decret 61/ 1994** de 22/2

DOGC 1878 del 28/ 3/ 94

6.- **Decret 283/ 1998** del 21/10

DOGC 2760 del 6/ 11/ 98

7.- **Ordre 22/ 10/ 98**

DOGC 2761 del 9/ 11/ 98

8.- **Llei 3/ 1998** del 27/ 2

DOGC 2598 del 15/ 3/ 98